

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-244079

(43)Date of publication of application : 28.08.2002

(51)Int.Cl.

G02B 27/22
G03B 35/18
H04N 13/04

(21)Application number : 2001-041800

(71)Applicant : MIXED REALITY SYSTEMS LABORATORY
INC

(22)Date of filing : 19.02.2001

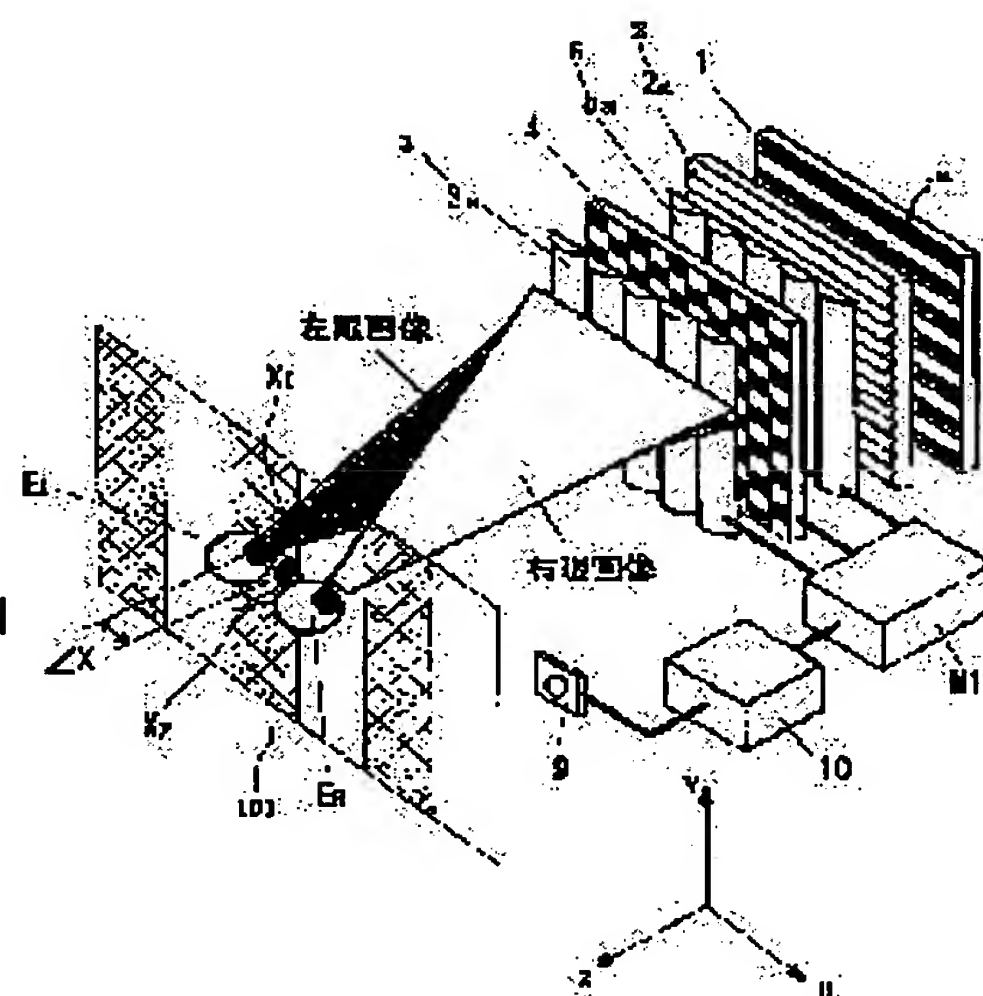
(72)Inventor : NISHIHARA YUTAKA
MORISHIMA HIDEKI
TAKIGAWA TOMOSHI
OZAKA TSUTOMU

(54) STEREOSCOPIC PICTURE DISPLAY DEVICE AND STEREOSCOPIC PICTURE DISPLAY METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a stereoscopic picture display device and a stereoscopic picture display method which permits the observation of an excellent picture at all times by subjecting an engineering member to varying power in accordance with an observing position even when an observer changes the observing position and changing an observed region of a stereoscopic picture.

SOLUTION: This stereoscopic picture display device is provided with a picture display element which displays the synthetic parallax picture which synthesizes a stripe picture, a second optical system which is arranged in front of the picture display element (on the side of display surface), a mask member which is arranged in front of the second optical system and a first optical system which is arranged in front of the mask member. Therein, the display light from the upper part of the picture display element is transmitted by an opening part of the mask member through the second optical system and is guided to positions of the left and right eyes on the observation surface which are apart by a prescribed distance by the first optical system and the stereoscopic picture is visualized by the observer and the relative position between the first and second optical systems for the picture display element and the mask member is changed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-244079

(P2002-244079A)

(43) 公開日 平成14年 8 月28日 (2002. 8. 28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 27/22

G 0 2 B 27/22

2 H 0 5 9

G 0 3 B 35/18

G 0 3 B 35/18

5 C 0 6 1

H 0 4 N 13/04

H 0 4 N 13/04

審査請求 有 請求項の数25 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2001-41800(P2001-41800)

(22) 出願日 平成13年 2 月19日 (2001. 2. 19)

(71) 出願人 397024225

株式会社エム・アール・システム研究所

東京都目黒区中根二丁目 2 番 1 号

(72) 発明者 西原 裕

神奈川県横浜市西区花咲町 6 丁目145番地

株式会社エム・アール・システム研究所
内

(72) 発明者 森島 英樹

神奈川県横浜市西区花咲町 6 丁目145番地

株式会社エム・アール・システム研究所
内

(74) 代理人 100086818

弁理士 高梨 幸雄

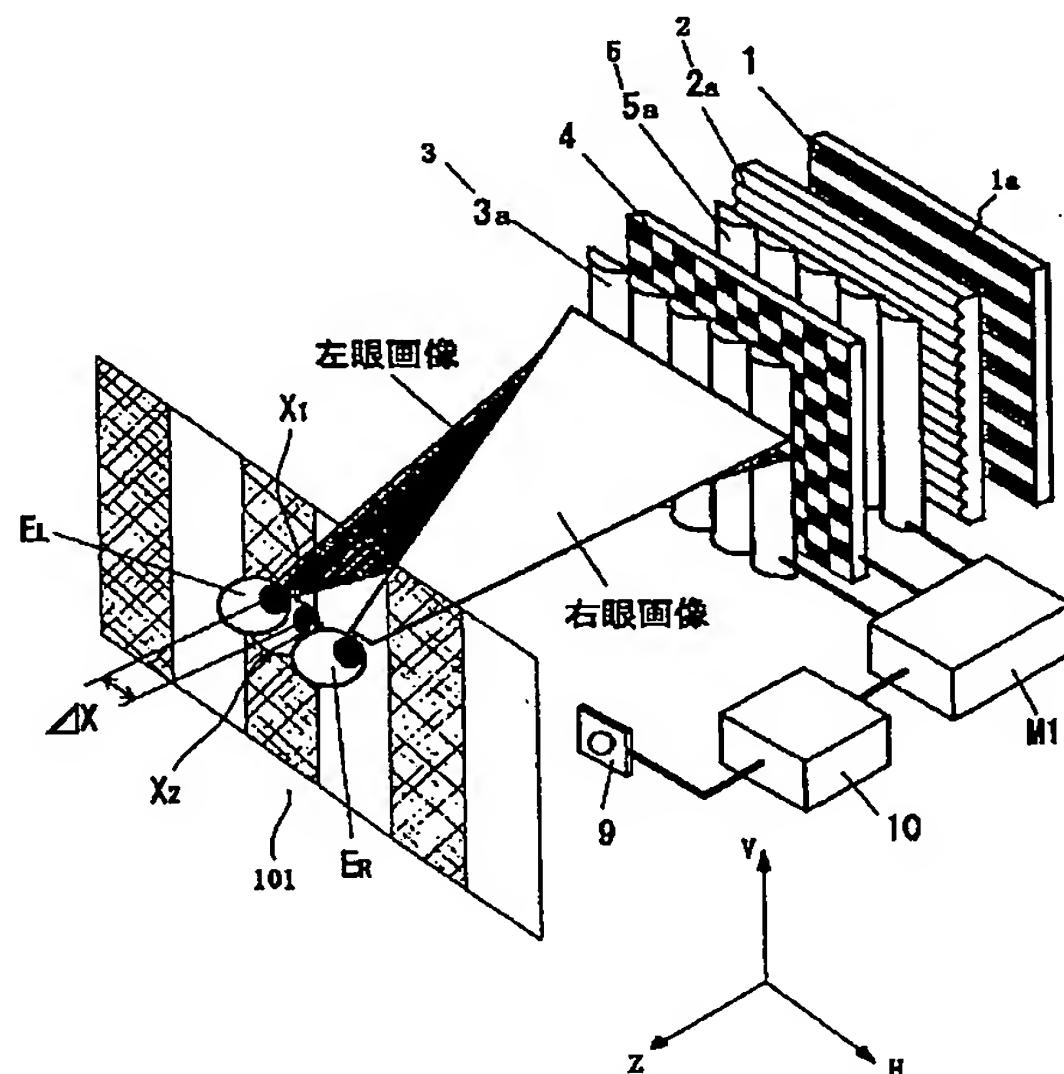
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置及び立体画像表示方法

(57) 【要約】

【課題】 観察者が観察位置を変えても、それに基づいて工学部材を変倍させ立体画像の観察される領域を変化させることによって、常に良好な立体画像を観察することができる立体画像表示装置及び立体画像表示方法を得ること。

【解決手段】 ストライプ画像を合成した合成視差画像を表示する画像表示素子と、該画像表示素子の前面（表示面側）に配置した第2の光学系と、該第2の光学系の前面に配置したマスク部材と、該マスク部材の前面に配置した第1の光学系とを有し、該画像表示素子上からの表示光を該第2の光学系を介し、マスク部材の開口部を透過し、該第1の光学系により所定の距離離れた観察面上的の該左右眼に対応する位置に導光して立体画像を該観察者に視認せしめる際、該画像表示素子に対する該第1および第2の光学系と該マスク部材の相対的な位置を変更すること。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 観察者の左右眼に対応した 2 枚以上の視差画像を所定のストライプ画像とし、該ストライプ画像を合成した合成視差画像を表示する画像表示素子と、該画像表示素子の前面（表示面側）に配置した第 2 の光学系と、該第 2 の光学系の前面に配置した所定の開口部・遮光部を有するマスクパターンを有するマスク部材と、該マスク部材の前面に配置した第 1 の光学系とを有し、該画像表示素子上の該合成視差画像からの表示光が該第 2 の光学系のより該マスク部材上に導光され、該マスク部材の開口部を透過した表示光を該第 1 の光学系により所定の距離離れた観察面上の該左右眼に対応する位置に導光して立体画像を該観察者に視認せしめる立体画像表示装置において、

該画像表示素子に対する該第 1 および第 2 の光学系と該マスク部材の相対的な位置を変更する位置変更手段を有していることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項 2】 前記観察者の観察位置情報を入力するための観察位置入力手段と、該観察位置入力手段の出力に応じて前記第 1 および第 2 の光学系と前記マスク部材の相対的な位置を変更し制御するための位置制御手段を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 3】 前記位置変更手段は 1 つ以上の駆動力発生手段と、該駆動力発生手段により発生される駆動力をリンク機構により、前記第 1 および第 2 の光学系と前記マスク部材に伝達し、前記第 1 および第 2 の光学系と前記マスク部材の相対的な位置変更を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 4】 前記位置変更制御手段による前記第 1 および第 2 の光学系と前記マスク部材の相対的な位置の変更を制限するための移動位置制限手段を有していることを特徴とする請求項 1、2、又は 3 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 5】 前記位置変更手段による前記画像表示素子に対する前記第 1 および第 2 の光学系と該マスク部材の相対的な位置の変更は、水平方向の位置の変更であることを特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 6】 前記観察位置入力手段は、前記観察者の観察位置を検出するための観察位置検出手段、あるいは、観察位置を設定するための観察位置設定手段、のうちの少なくとも一つを有することを特徴とする請求項 2 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 7】 前記観察位置設定手段は無線スイッチ手段であることを特徴とする請求項 6 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 8】 前記観察位置設定手段からの出力に応じて前記観察者が観察位置を設定するための補助指標を提示する指標提示手段を有することを特徴とする請求項 6 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 9】 前記各ストライプ画像を構成する画素から発せられて、前記第 2 の光学系により前記マスク部材上に集光された画像表示光の内、前記ストライプ画像に対応する方の前記観察者の視点位置に到達する光が前記マスク部材を透過し、それ以外の光は遮光されることを特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 10】 前記第 2 の光学系は、垂直方向については前記画像表示素子の画素を前記マスク部材上に結像し、水平方向についてはその焦点位置と前記マスク部材の位置が略一致する事を特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 11】 前記第 1 の光学系および前記第 2 の光学系は、水平方向に所定の周期構造を持つ光学素子を含み、前記左右眼と前記第 1 の光学系を構成する各要素光学素子の水平方向の中心を結ぶ多数の直線が交わる面又はその近傍に前記第 2 の光学系または／かつ前記画像表示素子が配置される事を特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示方式。

【請求項 12】 前記第 2 の光学系は、水平および垂直方向に各々所定の周期構造を持つ光学素子を含み、水平および垂直方向の 1 周期を構成する要素光学素子は、水平方向と垂直方向に異なった光学作用を持つ事を特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 13】 前記左右眼と前記第 1 の光学系を構成する各要素光学素子の水平方向の中心を結ぶ多数の直線の交差点が前記第 2 の光学系を構成する各々の要素光学素子の水平方向の中心が一致し、または／かつ前記画像表示素子を構成する画素の水平方向の中心が一致する事を特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 14】 所定の距離はなれた観察面上に前記左右眼が等間隔 E で並び、前記第 1 の光学系を構成する要素光学素子の水平方向の周期を $HL1$ 、前記マスクの開口部の水平方向の巾を Hm 、前記第 2 の光学系を構成する要素光学素子の水平方向の周期を $HL2$ 、前記画像表示素子の水平方向画素ピッチを Hd 、前記第 1 の光学系と前記第 2 の光学系との間の光学換算距離を $LhL2$ 、前記第 1 の光学系と前記画像表示素子との間の光学換算距離を Lhd 、該観察面から前記第 1 の光学系までの光学換算距離を $Lh0$ 、前記左右眼と前記画像表示素子の各画素を結んだ線群が交差する面の内、前記第 1 の光学系から前記画像表示素子向きに数えて第 1 番目の交差点と前記第 1 の光学系までの光学換算距離を $Lh1$ 、該交差点での交点間の水平ピッチを Hl 、

該第 1 の交差点から前記マスク部材までの光学換算距離を $Lh1a$ 、前記マスク部材から該交差点の内、前記第 1 の光学系から前記画像表示素子向きに数えて第 1 番目の交差点までの光学換算距離を $Lh1b$ 、更に Nd 、 NL をともに 2 以上の整数としたとき、以下の関係が略成立する事を特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【数 1】

$$\frac{Nd \times HL1}{E} = \frac{Lhd}{Lhd + Lh0} \quad \dots(h1)$$

$$\frac{Hd}{HL1} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lh0} \quad \dots(h2)$$

$$\frac{NL2 \times HL1}{E} = \frac{LhL2}{LhL2 + Lh0} \quad \dots(h3)$$

$$\frac{HL2}{HL1} = \frac{Lh0 + LhL2}{Lh0} \quad \dots(h4)$$

$$\frac{HL1}{E} = \frac{Lh1}{Lh1 + Lh0} \quad \dots(h5)$$

$$\frac{H1}{HL1} = \frac{Lh0 + Lh1}{Lh0} \quad \dots(h6)$$

$$\frac{H1 \times Lh1a}{Lh1} = \frac{HL1 \times Lh1b}{Lh1} \quad \dots(h7)$$

$$Lh1a + Lh1b = Lh1 \quad \dots(h8)$$

$$\frac{Hm}{H1} = \frac{Lh1a}{Lh1} \quad \dots(h9)$$

【請求項 15】前記画像表示素子の垂直方向の画素ピッチをVd、前記マスクパターンの開口部または遮光部の垂直方向の巾をVm、前記画像表示素子から前記第2の光学系の垂直方向の光学作用を持つ面までの光学換算距離をLv1、前記第2の光学系の垂直方向の光学作用を持つ面から前記マスクパターンまでの光学換算距離をLv2、前記第2の光学系を構成する個々の要素光学素子の垂直方向の焦点距離をfv、前記マスクパターンと前記観察面との間の光学換算距離をLv0とすると、以下の関係式が略成立する事を特徴とする請求項1に記載の立体画像表示装置。

【数2】

$$Vd : Vm = Lv1 : Lv2 \quad \dots(v1)$$

$$2 \times Vd : VL = Lv1 + Lv2 : Lv2 \quad \dots(v2)$$

$$\frac{1}{Lv1} + \frac{1}{Lv2} = \frac{1}{fv} \quad \dots(v3)$$

$$Vd : VL = Lv0 + Lv1 + Lv2 : Lv0 + Lv2 \quad \dots(v4)$$

【請求項16】前記観察者が正しく立体画像を視認可能な基準位置から水平方向に移動した距離をΔXとして、前記第1の光学系を前記観察者が該基準位置にいる場合の位置より水平方向に

【数3】

$$\frac{\Delta X}{\Delta VL1} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lhd} \quad \dots(1)$$

で表される距離ΔVL1だけ前記観察者が移動した方向と同じ方向に移動し、前記マスク部材を前記観察者が該基準位置にいる場合の位置より水平方向に

【数4】

$$\frac{\Delta X}{\Delta m} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lhd - Lh1a} \quad \dots(2)$$

で表される距離Δmだけ前記観察者が移動した方向と同じ方向に移動し、前記第2の光学系を前記観察者が該基準位置にいる場合の位置より水平方向に

【数5】

$$\frac{\Delta X}{\Delta VL2} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lhd - Lh1} \quad \dots(3)$$

で表される距離ΔVL2だけ前記観察者が移動した方向と同じ方向に移動することを特徴とする請求項5に記載の立体画像表示装置。

【請求項17】前記移動位置制限手段は前記距離ΔVL1を

【数6】

$$0 \leq \Delta VL1 \leq \frac{Lhd}{Lh0 + Lhd} \dots 2Lh0 \tan 80^\circ \quad \dots(9)$$

40 前記距離Δmを

【数7】

$$0 \leq \Delta m \leq \frac{Lhd - Lh1a}{Lh0 + Lhd} 2Lh0 \tan 80^\circ \quad \dots(10)$$

前記距離ΔVL2を

【数8】

$$0 \leq \Delta VL2 \leq \frac{Lhd - Lh1}{Lh0 + Lhd} 2Lh0 \tan 80^\circ \quad \dots(11)$$

を満たす範囲で規定することを特徴とする請求項4に記載の立体画像表示装置。

50 【請求項18】前記移動位置制限手段は前記距離ΔVL1

を

【数 9】

$$0 \leq \Delta VL1 \leq \frac{Lhd}{Lh0 + Lhd} 2Lh0 \quad \dots (12)$$

前記距離 Δm を

【数 10】

$$0 \leq \Delta m \leq \frac{Lhd - Lh1a}{Lh0 + Lhd} 2Lh0 \quad \dots (13)$$

前記距離 $\Delta VL2$ を

【数 11】

$$0 \leq \Delta VL2 \leq \frac{Lhd - Lh1}{Lh0 + Lhd} 2Lh0 \quad \dots (14)$$

を満たす範囲で規定することを特徴とする請求項 4 又は 17 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 19】前記移動位置制限手段は、非接触型移動位置制限装置、あるいは可変抵抗器を備えた移動位置制限装置、あるいは衝撃緩衝部材を備えた移動位置制限装置、あるいはラックギヤまたはセクタギヤを備えた移動位置制限装置のうち少なくとも一つを有することを特徴とする請求項 4、17 又は 18 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 20】前記第 1 及び第 2 の光学系は、レンチキュラーレンズを有する事を特徴とする請求項 1 から 19 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

【請求項 21】前記第 2 の光学系は、垂直方向に細長く水平方向だけ光学的パワーを有するシリンドリカルレンズを水平方向に所定の間隔で並べて構成されるレンチキュラーレンズと水平に細長く垂直方向にだけ光学的パワーを有するシリンドリカルレンズを垂直方向に所定の間隔で並べて構成されるレンチキュラーレンズで構成されることを特徴とする請求項 1 から 20 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

【請求項 22】前記位置変更手段は、前記第 2 の光学系の垂直方向に細長く水平方向にのみ光学的パワーを有するシリンドリカルレンズを水平方向に所定の間隔で並べて構成されるレンチキュラーレンズの位置を変更することを特徴とする請求項 21 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 23】複数の異なる視点に対応した視差画像を各々所定のストライプ画像とし、該ストライプ画像を合成して合成視差画像を形成し、該合成視差画像を表示する画像表示素子上の該合成視差画像の 1 つの視点に対応したストライプ画像からの表示光を、該画像表示素子の前面に配置した第 2 の光学系によって所定の開口部・遮光部を有するマスクパターンを有するマスク部材に導光し、該マスク部材の該開口部を透過した表示光を第 1 の光学系により所定の距離離れた観察面上の該視点に対応する位置に集めることによって該画像表示素子に表示した画像情報の立体観察を行う際、観察者の観察位置に応じて、該画像表示素子に対する該第 1 及び第 2 光学系と該マスク部材との相対的な位置を変更していることを特

徴とする立体画像表示方法。

【請求項 24】前記各ストライプ画像を構成する画素から発せられた画像表示光の内、該ストライプ画像に対応する観察者の視点位置に到達する表示光が第 2 の光学系により該マスク部材の開口部を透過するように該マスク部材に集光され、それ以外の光は遮光部で遮光されることを特徴とする請求項 23 に記載の立体画像表示方法。

【請求項 25】前記第 2 の光学系は、垂直方向については前記画像表示素子上の画素を前記マスク部材上に結像し、水平方向については焦点位置と該マスク部材の位置が略一致する事を特徴とする請求項 23 又は 24 に記載の立体画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は特殊なメガネを必要としないで立体画像を観察することができる立体画像表示装置及び立体画像表示方法に関し、特に、CRT や LCD などの画像表示素子にストライプ状に分割された 2 視点以上の視差画像を所定の順番で交互に並べた合成視差画像を表示し、該画像表示素子の前面のレンチキュラーレンズなどからなる光学系で画像光をマスクパターンに集光し、所定の視差画像光だけを透過させ、さらにマスクパターンの前面に配置された光学系でマスクパターンを透過した視差画像光を観察面上の所定の視点位置に集めることで立体画像を表示するようにしたものであり、例えば、テレビ、ビデオ、コンピューターモニタ、ゲームマシンなどにおいて立体表示を行うのに好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来より CRT や LCD などの画像表示素子にストライプ状に分割された 2 視点以上の視差画像を所定の順番で交互に並べた合成ストライプ視差画像を表示し、視差画像からの表示光を画像表示素子の前面に配置された光学部材において視差画像の対応する視点位置だけに表示光を導いて立体画像表示をする方法としてバラックスバリアやレンチキュラー方式が知られている。

【0003】また照明光源からの光を所定の開口部・遮光部を有するマスクパターンを透過させ該透過光束をパターン化し、該パターン化した光束が観察者の左眼・右眼に分離されて入射する様にパターン化された光学系により指向性を与え、該パターン化された光学系と観察者の間に透過型の画像表示素子を設け、該画像表示素子に左眼・右眼に対応した視差画像を交互にストライプ状に合成して表示する事を特徴とする立体画像表示方法及び装置が例えば特開平 9-311294 号公報で提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】バラックスバリアやレンチキュラー方式では、合成ストライプ視差画像とし

て垂直方向に細長い視差画像を交互に表示した縦ストライプ合成視差画像を用い視差画像の視点への方向づけは、縦ストライプ画像の画素位置と画像表示素子の前面に置かれるパララックスバリア、レンチキュラーレンズによっている。これらの方法で画像表示素子としてCRTやLCDなどの離散的画素をもつ画像表示素子を用いると画素と画素の間にある所謂ブラックマトリックスの部分に対応して観察面で表示光が達しない暗部が生じ、実効的な観察領域の水平方向の巾を狭めることになる。

【0005】特開平9-311294号公報では画像表示素子としてLCDなどの透過型画像表示素子を用い、表示光の左右眼の位置への方向づけは、画像表示素子の後ろ側にある光学系で照明光に方向づけを行うものであり、LCDなどの透過型画像表示素子の拡散や画素構造による回折などで表示光の方向が乱されるとクロストークが生じるという点において、より改善の余地がある。

【0006】また、これらの特殊なめがねなしの立体表示方式においては、観察者は平均的な両眼中心距離の約65mmを基準に設定された、空間的に左眼領域と右眼領域に分離した、ごく限られた範囲内でしか立体視することができない。このため、観察者は左右眼を夫々の領域に設定するために、頭の位置を固定するようにして観察する必要があり見にくいという点において、より改善の余地がある。

【0007】本発明は、視点への画像表示光の方向づけを水平方向において、ストライプ画像の水平方向の位置に無関係に行われ画像表示素子の画素と画素の間の所謂ブラックマトリックスによって観察面に表示光が達しない暗部が生じることもなく、また画像表示素子の散乱や画素構造による回折の影響も原理的に受けることがなく、立体画像を良好に観察することができる立体画像表示装置及び立体画像表示方法の提供を目的とする。

【0008】この他本発明は、観察者が観察位置を変えても、それに基づいて光学部材を変倍させ立体画像の観察される領域を変化させることによって、常に良好なる立体画像を観察することができる立体画像表示装置及び立体画像表示方法の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明の立体画像表示装置は、観察者の左右眼に対応した2枚以上の視差画像を所定のストライプ画像とし、該ストライプ画像を合成した合成視差画像を表示する画像表示素子と、該画像表示素子の前面（表示面側）に配置した第2の光学系と、該第2の光学系の前面に配置した所定の開口部・遮光部を有するマスクパターンを有するマスク部材と、該マスク部材の前面に配置した第1の光学系とを有し、該画像表示素子上の該合成視差画像からの表示光が該第2の光学系のより該マスク部材上に導光され、該マスク部材の開口部を透過した表示光を該第1の光学系により所定の距離離れた観察面上の該左右眼に対応する位置に

導光して立体画像を該観察者に視認せしめる立体画像表示装置において、該画像表示素子に対する該第1および第2の光学系と該マスク部材の相対的な位置を変更する位置変更手段を有していることを特徴としている。

【0010】請求項2の発明は請求項1の発明において、前記観察者の観察位置情報を入力するための観察位置入力手段と、該観察位置入力手段の出力に応じて前記第1および第2の光学系と前記マスク部材の相対的な位置を変更し制御するための位置制御手段を有していることを特徴としている。

【0011】請求項3の発明は請求項1又は2の発明において、前記位置変更手段は1つ以上の駆動力発生手段と、該駆動力発生手段により発生される駆動力をリンク機構により、前記第1および第2の光学系と前記マスク部材に伝達し、前記第1および第2の光学系と前記マスク部材の相対的な位置変更を行うことを特徴としている。

【0012】請求項4の発明は請求項1、2又は3の発明において、前記位置変更制御手段による前記第1および第2の光学系と前記マスク部材の相対的な位置の変更を制限するための移動位置制限手段を有していることを特徴としている。

【0013】請求項5の発明は請求項1の発明において、前記位置変更手段による前記画像表示素子に対する前記第1および第2の光学系と該マスク部材の相対的な位置の変更は、水平方向の位置の変更であることを特徴としている。

【0014】請求項6の発明は請求項2の発明において、前記観察位置入力手段は、前記観察者の観察位置を検出するための観察位置検出手段、あるいは、観察位置を設定するための観察位置設定手段、のうち少なくとも一つを有することを特徴としている。

【0015】請求項7の発明は請求項6の発明において、前記観察位置設定手段は無線スイッチ手段であることを特徴としている。

【0016】請求項8の発明は請求項6の発明において、前記観察位置設定手段からの出力に応じて前記観察者が観察位置を設定するための補助指標を提示する指標提示手段を有することを特徴としている。

【0017】請求項9の発明は請求項1の発明において、前記各ストライプ画像を構成する画素から発せられて、前記第2の光学系により前記マスク部材上に集光された画像表示光の内、前記ストライプ画像に対応する方の前記観察者の視点位置に到達する光が前記マスク部材を透過し、それ以外の光は遮光されることを特徴としている。

【0018】請求項10の発明は請求項1の発明において、前記第2の光学系は、垂直方向については前記画像表示素子の画素を前記マスク部材上に結像し、水平方向についてはその焦点位置と前記マスク部材の位置が略一

致する事を特徴としている。

【0019】請求項11の発明は請求項1の発明において、前記第1の光学系および前記第2の光学系は、水平方向に所定の周期構造を持つ光学素子を含み、前記左右眼と前記第1の光学系を構成する各要素光学素子の水平方向の中心を結ぶ多数の直線が交わる面又はその近傍に前記第2の光学系または／かつ前記画像表示素子が配置される事を特徴としている。

【0020】請求項12の発明は請求項1の発明において、前記第2の光学系は、水平および垂直方向に各々所定の周期構造を持つ光学素子を含み、水平および垂直方向の1周期を構成する要素光学素子は、水平方向と垂直方向に異なった光学作用を持つ事を特徴としている。

【0021】請求項13の発明は請求項1の発明において、前記左右眼と前記第1の光学系を構成する各要素光学素子の水平方向の中心を結ぶ多数の直線の交差点が前記第2の光学系を構成する各々の要素光学素子の水平方向の中心が一致し、または／かつ前記画像表示素子を構成する画素の水平方向の中心が一致する事を特徴としている。

【0022】請求項14の発明は請求項1の発明において、所定の距離はなれた観察面上に前記左右眼が等間隔Eで並び、前記第1の光学系を構成する要素光学素子の水平方向の周期をHL1、前記マスクの開口部の水平方向の巾をHm、前記第2の光学系を構成する要素光学素子の水平方向の周期をHL2、前記画像表示素子の水平方向画素ピッチをHd、前記第1の光学系と前記第2の光学系との間の光学換算距離をLhL2、前記第1の光学系と前記画像表示素子との間の光学換算距離をLhd、該観察面から前記第1の光学系までの光学換算距離をLh0、前記左右眼と前記画像表示素子の各画素を結んだ線群が交差する面の内、前記第1の光学系から前記画像表示素子向きに数えて第1番目の交差点と前記第1の光学系までの光学換算距離をLh1、該交差点での交点間の巣へいピッチをH1、該第1の交差点から前記マスク部材までの光学換算距離をLh1a、前記マスク部材から該交差点の内、前記第1の光学系から前記画像表示素子向きに数えて第1番目の交差点までの光学換算距離をLh1b、更にNd、NLをとともに2以上の整数としたとき、以下の関係が略成立する事を特徴としている。

【0023】

【数12】

10

$$\frac{Nd \times HL1}{E} = \frac{Lhd}{Lhd + Lh0} \quad \dots(h1)$$

$$\frac{Hd}{HL1} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lh0} \quad \dots(h2)$$

$$\frac{NL2 \times HL1}{E} = \frac{LhL2}{LhL2 + Lh0} \quad \dots(h3)$$

$$\frac{HL2}{HL1} = \frac{Lh0 + LhL2}{Lh0} \quad \dots(h4)$$

$$\frac{HL1}{E} = \frac{Lh1}{Lh1 + Lh0} \quad \dots(h5)$$

$$\frac{H1}{HL1} = \frac{Lh0 + Lh1}{Lh0} \quad \dots(h6)$$

$$\frac{H1 \times Lh1a}{Lh1} = \frac{HL1 \times Lh1b}{Lh1} \quad \dots(h7)$$

$$Lh1a + Lh1b = Lh1 \quad \dots(h8)$$

$$\frac{Hm}{H1} = \frac{Lh1a}{Lh1} \quad \dots(h9)$$

【0024】請求項15の発明は請求項1の発明において、前記画像表示素子の垂直方向の画素ピッチをVd、前記マスクパターンの開口部または遮光部の垂直方向の巾をVm、前記画像表示素子から前記第2の光学系の垂直方向の光学作用を持つ面までの光学換算距離をLv1、前記第2の光学系の垂直方向の光学作用を持つ面から前記マスクパターンまでの光学換算距離をLv2、前記第2の光学系を構成する個々の要素光学素子の垂直方向の焦点距離をfv、前記マスクパターンと前記観察面との間の光学換算距離をLv0とするとき、以下の関係式が略成立する事を特徴としている。

【0025】

【数13】

11

$$Vd:Vm = Lv1:Lv2 \quad \dots(v1)$$

$$2 \times Vd:VL = Lv1 + Lv2:Lv2 \quad \dots(v2)$$

$$\frac{1}{Lv1} + \frac{1}{Lv2} = \frac{1}{fv} \quad \dots(v3)$$

$$Vd:VL = Lv0 + Lv1 + Lv2:Lv0 + Lv2 \quad \dots(v4)$$

【0026】請求項16の発明は請求項5の発明において、前記観察者が正しく立体画像を視認可能な基準位置から水平方向に移動した距離を ΔX として、前記第1の光学系を前記観察者が該基準位置にいる場合の位置より水平方向に

【0027】

【数14】

$$\frac{\Delta X}{\Delta VL1} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lhd} \quad \dots(1)$$

【0028】で表される距離 $\Delta VL1$ だけ前記観察者が移動した方向と同じ方向に移動し、前記マスク部材を前記観察者が該基準位置にいる場合の位置より水平方向に

【0029】

【数15】

$$\frac{\Delta X}{\Delta m} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lhd - Lh1a} \quad \dots(2)$$

【0030】で表される距離 Δm だけ前記観察者が移動した方向と同じ方向に移動し、前記第2の光学系を前記観察者が該基準位置にいる場合の位置より水平方向に

【0031】

【数16】

$$\frac{\Delta X}{\Delta VL2} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lhd - Lh1} \quad \dots(3)$$

【0032】で表される距離 $\Delta VL2$ だけ前記観察者が移動した方向と同じ方向に移動することを特徴としている。

【0033】請求項17の発明は請求項4の発明において、前記移動位置制限手段は前記距離 $\Delta VL1$ を

【0034】

【数17】

$$0 \leq \Delta VL1 \leq \frac{Lhd}{Lh0 + Lhd} \cdot 2Lh0 \tan 80^\circ \quad \dots(9)$$

【0035】前記距離 Δm を

【0036】

【数18】

$$0 \leq \Delta m \leq \frac{Lhd - Lh1a}{Lh0 + Lhd} \cdot 2Lh0 \tan 80^\circ \quad \dots(10)$$

【0037】前記距離 $\Delta VL2$ を

12

【0038】

【数19】

$$0 \leq \Delta VL2 \leq \frac{Lhd - Lh1}{Lh0 + Lhd} \cdot 2Lh0 \tan 80^\circ \quad \dots(11)$$

【0039】を満たす範囲で規定することを特徴としている。

【0040】請求項18の発明は請求項4又は17の発明において、前記移動位置制限手段は前記距離 $\Delta VL1$ を

【0041】

10 【数20】

$$0 \leq \Delta VL1 \leq \frac{Lhd}{Lh0 + Lhd} \cdot 2Lh0 \quad \dots(12)$$

【0042】前記距離 Δm を

【0043】

【数21】

$$0 \leq \Delta m \leq \frac{Lhd - Lh1a}{Lh0 + Lhd} \cdot 2Lh0 \quad \dots(13)$$

【0044】前記距離 $\Delta VL2$ を

【0045】

20 【数22】

$$0 \leq \Delta VL2 \leq \frac{Lhd - Lh1}{Lh0 + Lhd} \cdot 2Lh0 \quad \dots(14)$$

【0046】を満たす範囲で規定することを特徴としている。

【0047】請求項19の発明は請求項4、17又は18の発明において、前記移動位置制限手段は、非接触型移動位置制限装置、あるいは可変抵抗器を備えた移動位置制限装置、あるいは衝撃緩衝部材を備えた移動位置制限装置、あるいはラックギヤまたはセクタギヤを備えた移動位置制限装置のうち少なくとも一つを有することを特徴としている。

【0048】請求項20の発明は請求項1から19のいずれか1項の発明において、前記第1及び第2の光学系は、レンチキュラーレンズを有する事を特徴としている。

【0049】請求項21の発明は請求項1から20のいずれか1項の発明において、前記第2の光学系は、垂直方向に細長く水平方向だけ光学的パワーを有するシリンドリカルレンズを水平方向に所定の間隔で並べて構成されるレンチキュラーレンズと水平に細長く垂直方向にだけ光学的パワーを有するシリンドリカルレンズを垂直方向に所定の間隔で並べて構成されるレンチキュラーレンズで構成されることを特徴としている。

【0050】請求項22の発明は請求項21の発明において、前記位置変更手段は、前記第2の光学系の垂直方向に細長く水平方向にのみ光学的パワーを有するシリンドリカルレンズを水平方向に所定の間隔で並べて構成されるレンチキュラーレンズの位置を変更することを特徴としている。

50 【0051】請求項23の発明の立体画像表示方法は、

複数の異なる視点に対応した視差画像を各々所定のストライプ画像とし、該ストライプ画像を合成して合成視差画像を形成し、該合成視差画像を表示する画像表示素子上の該合成視差画像の1つの視点に対応したストライプ画像からの表示光を、該画像表示素子の前面に配置した第2の光学系によって所定の開口部・遮光部を有するマスクパターンを有するマスク部材に導光し、該マスク部材の該開口部を透過した表示光を第1の光学系により所定の距離離れた観察面上の該視点に対応する位置に集めることによって該画像表示素子に表示した画像情報の立体観察を行う際、観察者の観察位置に応じて、該画像表示素子に対する該第1及び第2光学系と該マスク部材との相対的な位置を変更していることを特徴としている。

【0052】請求項24の発明は請求項23の発明において、前記各ストライプ画像を構成する画素から発せられた画像表示光の内、該ストライプ画像に対応する観察者の視点位置に到達する表示光が第2の光学系により該マスク部材の開口部を透過するように該マスク部材に集光され、それ以外の光は遮光部で遮光されることを特徴としている。

【0053】請求項25の発明は請求項23又は24の発明において、前記第2の光学系は、垂直方向については前記画像表示素子上の画素を前記マスク部材上に結像し、水平方向については焦点位置と該マスク部材の位置が略一致する事を特徴としている。

【0054】

【発明の実施の形態】（実施形態1）図1は、本発明の立体画像表示装置（表示装置）の実施形態1を説明する斜視図である。

【0055】画像表示素子1には、後述する2視点の視差画像（又は2以上の視差画像）から合成された合成視差画像が表示される。

【0056】2はV方向（垂直方向）に屈折力を有するシリンダリカルレンズ2aを複数個、垂直方向に配列した横レンチキュラーレンズ、3（5）はH方向（水平方向）に屈折力を有するシリンダリカルレンズ3a（5a）を複数個、水平方向に配列した第1（第2）の縦レンチキュラーレンズ、4は光透過部と光遮光部を所定の順序（市松状）に配列できるマスクパターンを有した市松開口マスクである。

【0057】図2は、図1の画像表示素子1に表示する合成視差画像を説明する図であり、観察者101の左右各々の眼EL、ERに対応する視差画像6、7を水平方向に長いストライプ画像に分割して交互に1つつ垂直方向に並べて合成視差画像8を合成する。

【0058】この実施形態では水平ストライプ画像への分割は、画像表示素子1（図1など）の水平走査線ごとの分割としている。

【0059】はじめに本発明の立体画像表示装置で立体映像が観察できる原理について説明を行い、次いで、観

察者101の観察位置に追従して立体画像を表示する方法について説明する。

【0060】本実施形態では合成視差画像8の奇数ラインが左眼用の視差画像6、偶数ラインを右眼用の視差画像7であるとしている。

【0061】図1に戻って本実施形態の原理を説明する。

【0062】画像表示素子1上に表示される合成視差画像8の各画素水平ラインには、横レンチキュラーレンズ2を構成する水平方向に細長く垂直方向にだけ曲率を持つ1つのシリンダリカルレンズ2aが対応しており垂直断面内（VZ断面内）では、画像表示素子1の画素1aは、横レンチキュラーレンズ2aで市松開口マスク4上に結像される。

【0063】水平方向には画像表示素子1の各画素1aから発せられる画像表示光は、第2縦レンチキュラーレンズ5により市松開口マスク4上に集光される。

【0064】市松開口マスク4は、第2縦レンチキュラーレンズ5を構成する垂直方向に細長く水平方向にだけ曲率を持つシリンダリカルレンズ5aの焦点面に配置される。

【0065】該第2縦レンチキュラーレンズ5を構成するシリンダリカルレンズ5aの焦点距離を f_{h2} とすると各画素1aからの画像表示光は、該シリンダリカルレンズ5aへの水平方向（HZ断面内）の入射角 ah に対して各シリンダリカルレンズ5aの中心から $f_{h2} \times \tan(ah)$

だけ水平方向にずれた位置で市松開口マスク4と交わる。

【0066】市松開口マスク4の開口および遮蔽の水平方向の1ラインは、該合成視差画像8の1水平ラインと対応しており水平方向には1開口と1遮蔽のペアが該第1縦レンチキュラーレンズ3を構成するシリンダリカルレンズ3aの1つと対応している。

【0067】合成視差画像8の右眼用ライン（合成視差画像の偶数ライン）の各画素からの画像表示光のうち、観察者の右眼ERの位置に向かう光は市松開口マスク4の開口部に第2縦レンチキュラーレンズ5により集められ、観察者の左眼ELの位置に向かう画像表示光は、市松開口マスク4の遮蔽部で遮光されるように市松開口マスク4上の水平偶数ラインの開口と遮蔽部の配列は規定されている。

【0068】市松開口マスク4の水平奇数ラインの開口と遮蔽の配列は水平偶数ラインの開口と遮蔽部の配列と開口と遮蔽部の位置が入れ替わるように設定され、全体で開口部と遮蔽部が市松状になるようになっている。

【0069】市松マスク4を透過した画像表示光は、第1縦レンチキュラーレンズ3で観察者の左右の眼に投射される。

【0070】市松開口マスク4は第1縦レンチキュラー

レンズ3の焦点面になっており、市松開口マスク4の開口位置と第1縦レンチキュラーレンズ3により予め定められた距離にいる観察者の左眼には左眼用の視差画像表示光だけが、右眼には右眼用の視差画像表示光だけが達する。

【0071】本発明の立体画像表示装置においては、前述の第1の縦レンチキュラーレンズ3を第1の光学系、横レンチキュラーレンズ2および第2の縦レンチキュラーレンズ5によって構成されるものを第2の光学系としている。また、第2の光学系は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトロイダルレンズを水平および垂直に各々所定の周期で並べて構成されるマイクロレンズアレイを用いて構成することも可能である。

【0072】次に第1縦レンチキュラーレンズ3、横レンチキュラーレンズ2、市松開口マスク4、第2縦レンチキュラーレンズ5を用いた本発明の立体画像表示装置における設計パラメータを好適に設定した場合の互いの関係について説明する。

【0073】図3は、本実施形態の立体画像表示装置を画像表示素子1の右眼用画像ライン（偶数ライン）を含む水平断面で切った断面図であり既出の図と同一部材については同一の記号を付す。

【0074】本発明の立体画像表示装置では、水平方向の作用と垂直方向の光学作用は分離して考える事が出来、図3を使った説明は、水平方向（HZ断面内）の作用に関するものである。

【0075】図3では右眼ERに向かう画像表示光を実線、左眼ELに向かう画像表示光を破線で示しているが図1、2から明らかなようにこれら2つの光線群を含む面は画像表示素子1の走査線の巾で垂直方向にずれている。

【0076】本実施形態では観察者の左右眼の位置EL、ERと画像表示素子1の水平画素ライン上の各画素を結ぶ直線上に、

①第1縦レンチキュラーレンズ3を構成するシリンドリカルレンズ3aの頂点（レンズ面頂点）が位置する。

②市松開口マスク4の開口または遮光部の中心が位置する。

③第2縦レンチキュラーレンズ5を構成するシリンドリカルレンズ5aの頂点が位置する。

以上のように構成することが望ましい。

【0077】この条件が崩れていても市松マスク4と第1のレンチキュラーレンズ3の関係が保たれていれば立体画像の表示は可能だが、配置によっては画像表示素子1からの光の利用効率が悪くなり、さらに画素の一部が暗くなる可能性がある。

【0078】図3のように本発明の立体画像表示装置を構成するとき、第1縦レンチキュラーレンズ3および第2縦レンチキュラーレンズ5は左右の眼の位置であるEL、ER2点と画像表示素子1の水平画素ライン上の各

画素をむすぶ直線群が交わる面に配置すれば良いことになる。

【0079】図3では第1縦レンチキュラーレンズ3からみて1番目の交線面に第2縦レンチキュラーレンズ5を配置し、2番目の交線面に画像表示素子1を配置したことになる。

【0080】横レンチキュラーレンズ2は、これらの条件とは無関係に後述する垂直方向（VZ断面内）の条件に適し、それ以外の部材と干渉しない位置に配置することが出来る。（図3では画像表示素子1と第2縦レンチキュラーレンズ5の間に配置されている）

市松マスク4は、第1縦レンチキュラーレンズ3と第2のレンチキュラーレンズ5の間に左眼ELと画像表示素子1の各画素を結ぶ直線群（破線）と右眼ERと画像表示素子1の各画素を結ぶ直線群（実線）の間隔が等分となる面に配置される。

【0081】以上のように配置されているとき本発明の立体画像表示装置の水平方向に関する設計パラメータの関係は以下になる。

【0082】

【数23】

$$\frac{Nd \times HL1}{E} = \frac{Lhd}{Lhd + Lh0} \quad \dots(h1)$$

$$\frac{Hd}{HL1} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lh0} \quad \dots(h2)$$

$$\frac{NL2 \times HL1}{E} = \frac{LhL2}{LhL2 + Lh0} \quad \dots(h3)$$

$$\frac{HL2}{HL1} = \frac{Lh0 + LhL2}{Lh0} \quad \dots(h4)$$

$$\frac{HL1}{E} = \frac{Lh1}{Lh1 + Lh0} \quad \dots(h5)$$

$$\frac{H1}{HL1} = \frac{Lh0 + Lh1}{Lh0} \quad \dots(h6)$$

$$\frac{H1 \times Lh1a}{Lh1} = \frac{HL1 \times Lh1b}{Lh1} \quad \dots(h7)$$

$$Lh1a + Lh1b = Lh1 \quad \dots(h8)$$

$$\frac{Hm}{H1} = \frac{Lh1a}{Lh1} \quad \dots(h9)$$

【0083】 $fh2 = LhL2 - Lh1a \quad \dots (h10)$

$fh1 = Lh1a \quad \dots (h11)$

HL1は第1縦レンチキュラーレンズ3のピッチ、HL2は第2縦レンチキュラーレンズ5のピッチ、Hdは画像表示素子1の水平方向の画素ピッチ、Hmは市松マスク4の開口または遮蔽の水平方向の巾、H1は第1縦レンチキュラーレンズ3からみて前述の光線群の第1番目の交差面（面5a上）での交点間の水平ピッチ、Ndは画像表示素子1が配置される位置について第1縦レンチキュラーレンズ3からみて前述の光線群の第Nd番目の交差面に配置されることを示す正の整数、NL2は第2縦レンチキュラーレンズ5が配置される位置について第1縦レンチキュラーレンズ3からみて前述の光線群の第NL2番目の交差面に配置されることを示す正の整数、Lhdは第2縦レンチキュラーレンズ5の第1縦レンチキュラーレンズ3からの光学換算距離、LhL2は画像表示素子1の第1縦レンチキュラーレンズ3からの光学換算距離、Lh0は観察者から第1縦レンチキュラーレンズ3までの光学換算距離、Lh1は第1縦レンチキュラーレンズ3からみて前述の光線群の第1番目の交差面までの距離、Lh1aは該第1の交差面から市松マスク4までの光学換算距離、Lh1bは市松マスク4から第1の交差面までの光学換算距離、fh1は第1縦レンチキュラーレンズ3を構成する個々のシリンドリカルレンズの焦点距離、fh2は第2縦レンチキュラーレンズ5を構成する個々のシリンドリカルレンズの焦点距離である。

【0084】以上の関係式を各設計パラメータが略満足しているとき右眼と左眼に表示光の良好な分離が起こる。

【0085】ここで第2縦レンチキュラーレンズ5は、図3で示す実施形態では第1番目の交差面に配置されているが(h6)式から(h9)式までの関係式は、第2縦レンチキュラーレンズ5が第1番目の交差面に置かれるか否かに関わらず成立が要求される。

【0086】図4に画像表示素子1および第2縦レンチキュラーレンズ5を第1の縦レンチキュラーレンズ3からみて前述の光線群の第4番目の交差面および第2番目の交差面に置く構成例を示す(Nd=4, NL2=2の場合)。

【0087】図3と同一の部材には同一の符番を付す。

【0088】この構成例でも前述の(h1)式から(h9)式までの関係式が成立している場合に右眼と左眼に表示光の良好な分離が起こる。

【0089】ここで説明したように本発明では、第2縦レンチキュラーレンズ5と画像表示素子1の配置する位置に自由度がある。例えば画像表示素子1がLCD等であり、画像が実際に表示される液晶層等が所定の厚さの基板ガラスなどで挟まれており、第2縦レンチキュラーレンズ5や横レンチキュラーレンズ2などの部材を該画像表示素子1のすぐ近くには、配置できない場合でも良

好な立体画像表示が行える。

【0090】なお画像表示素子1からの画像光の利用効率を高く設定する必要が無い場合は、前記の関係式を必ずしもすべて満たしていなくても立体画像の表示は可能である。

【0091】その場合Hm: E=Lh1a: Lh0と前述(h11)式および後述される垂直方向の関係式を満たしていれば良い。

【0092】次に図1垂直方向(VZ断面内)の関係式の説明を図5を用いて行う。図5は、本実施形態1の立体画像表示装置を横から観た概略図(VZ断面図)であり既出の図と同一部材については同一の記号を付す。

【0093】横レンチキュラーレンズ2を構成する個々のシリンドリカルレンズ2aは画像表示素子1の1水平ラインに対応し、垂直断面において該水平ラインを市松マスク4上の開口および遮光部から構成される1つの水平の列上に結像する。

【0094】このような作用が良好に働くためには本発明の立体画像表示装置の垂直方向に関する設計パラメータの関係は以下になる。

【0095】 $Vd: Vm = Lv1: Lv2 \quad \dots (v1)$

$2 \times Vd: VL = Lv1 + Lv2: Lv2 \quad \dots (v2)$

【0096】

【数24】

$$\frac{1}{Lv1} + \frac{1}{Lv2} = \frac{1}{fv} \quad \dots (v3)$$

【0097】Vdは画像表示素子1の画素の垂直方向ピッチ、Vmは市松マスク4の開口部または遮光部の垂直方向の巾、Lv1は画像表示素子1から横レンチキュラー2までの光学換算距離、Lv2は横レンチキュラーレンズ2から市松マスク4までの光学換算距離、fvは横レンチキュラーレンズ2を構成するシリンドリカルレンズ2aの焦点距離である。

【0098】(v1)式は画像表示素子1上の1水平ストライプ画像が市松マスク4上の1水平列上に過不足ない巾で結像されるための条件であり、(v3)式は該結像のために必要な横レンチキュラーレンズ2を構成する水平方向に細長い個々のシリンドリカルレンズ2aの垂直方向の焦点距離fvを規定する条件である。

【0099】(v2)式は画像表示素子1上の1水平ストライプ画像からでた画像光が該横レンチキュラーレンズ2の該水平ストライプ画像に対応していない水平方向に細長いシリンドリカルレンズ2aを通っても左右の反転が起こらずクロストークが生じないための条件である。

【0100】さらに垂直断面において観察者の眼と市松マスク4の各開口の中心、横レンチキュラーレンズ2を構成する個々のシリンドリカルレンズ2aの中心および画像表示素子1の画素の中心が一直線上に並ぶ構成にすると画像光の利用効率が高くまた横レンチキュラー2の横筋が目立たなくすることが出来る。

【0101】この様に本発明の立体画像表示装置を構成するには(v1)式から(v3)式に加え、市松マスク4から観察者までの光学換算距離Lv0とすると

$$Vd: VL = Lv0 + Lv1 + Lv2: Lv0 + Lv2 \quad \dots (v4)$$

が成り立っていることが必要である。

【0102】前述の様に本発明では垂直方向と水平方向の関係式は、独立であり、横レンチキュラーレンズ2は、(v1)式から(v4)式が成立し、他の部材と干渉しない位置に自由に配置する事ができる。

【0103】この様に、本発明の立体表示装置において、図2に示すような水平ストライプ状の合成視差画像8を画像表示素子1に表示すれば、所定の観察位置では視差画像6と視差画像7を分離して観察することができ、立体映像を観察することができる。

【0104】更に、図1、2、6、7を用いて、観察者の観察位置に追従して立体画像を表示する方法について説明する。

【0105】図1に示すように、例えば、観察者101の左眼位置が予め設定された左眼の基準位置X₁にある時に、観察者は正しく立体画像を観察していたとする。この観察者の左眼位置が位置X₁から水平方向に距離ΔXずれた位置X₂に移動すると、適正な立体視領域から外れ一般的にクロストークや逆立体視が発生し、正しく立体画像を観察することができない。

【0106】本実施形態は観察者101の位置情報を位置センサー9で検出し、その位置情報に対応して位置変更手段で市松マスク4と第1縦レンチキュラーレンズ3と第2縦レンチキュラーレンズ5を水平方向に相対的に移動することにより、クロストークや逆立体視を補正して適正な立体視領域を追従させ正しく立体画像を観察させている。

【0107】本実施形態では観察者101の位置を検出し、その位置に対応して位置変換手段10、M1で所定の構成要素を駆動制御して立体視領域を観察者に追従させるようにするものである。

【0108】図1において、位置センサー9は観察者101の位置例えば瞳や頭部等を検出するための観察者位置入力手段の一要素である。観察者の位置検出の方法については、従来から多数の提案があり、本実施形態では観察者の水平方向の位置が検出できるいろいろな方法を用いることができる。例えばTVカメラで観察者の像を撮影し、画像処理によって観察者の顔の中心位置を求める方法を用いる。

【0109】その他の観察者位置入力手段としては、スイッチ入力操作により観察位置を設定することもできる。

【0110】駆動手段M1は第1縦レンチキュラーレンズ3と市松マスク4と第2縦レンチキュラーレンズ5の水平方向の相対的位置を変位させる水平位置変更手段の一要素である。

【0111】駆動制御装置10は位置センサー9で検出した位置情報を受け、駆動手段(駆動力発生手段)M1に駆動信号を出力するものである。

【0112】図6は図2における水平ストライプ画素L(2n-1)を通る水平平面での断面図(HV断面図)であり、観察者101の左眼が位置X₁から水平方向に距離ΔXずれた位置X₂に移動した場合の説明図である。

【0113】位置X₂において適正な立体視領域を形成するためには、前述したような①②③の条件を満たさねばならない。

【0114】本実施形態では図6に示すように、第1縦レンチキュラーレンズ3を位置VL₁から水平方向に距離ΔVL₁ずれた位置VL₁に、市松マスク4を位置m₁から水平方向に距離Δmずれた位置m₂に第2縦レンチキュラーレンズ5を位置VL₂から水平方向に距離ΔVL₂ずれた位置VL₂に、を移動することにより、この条件を満たすものとする。

【0115】つまり、観察者101が右方向に距離ΔX移動した場合、第1縦レンチキュラーレンズ3を右方向(観察者の移動と同じ方向)に距離ΔVL₁だけ、市松マスク4を右方向(観察者の移動と同じ方向)に距離Δmだけ、第2縦レンチキュラーレンズ5を右方向(観察者の移動と同じ方向)に距離ΔVL₂だけ、移動する。

【0116】これにより図1に示すような最適観察視面における縦ストライプ状の観察領域は、距離ΔXだけ水平方向に全体として右方向に移動し、観察者は正しく立体画像を観察することができる。

【0117】この場合の観察者の移動距離ΔXと第1縦レンチキュラーレンズ3の移動距離ΔVL₁、市松マスク4の移動距離Δm、第2縦レンチキュラーレンズ5の移動距離ΔVL₂は、図6に示すような幾何学的な関係から次式で表すことができる。

【0118】

【数25】

$$\frac{\Delta X}{\Delta VL1} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lhd} \quad \dots (1)$$

$$\frac{\Delta X}{\Delta m} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lhd - Lh1a} \quad \dots (2)$$

$$\frac{\Delta X}{\Delta VL2} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lhd - Lh1} \quad \dots (3)$$

【0119】Lh0、Lh1、Lhd、Lh1aはそれぞれ式(h1)式から(h11)式を満たすように設計する際に定まるものであり、式(1)(2)(3)は予め設定された左眼の基準位置X₁からの水平方向の移動距離ΔXを計測することにより、第1縦レンチキュラーレンズ3を水平方向に移動する量ΔVL₁、市松マスク4を水平方向に移動する量Δm、第2縦レンチキュラーレンズ5を水平方向に移動する量ΔVL

2. が分かることを示している。

【0120】図7は駆動手段M1の説明図である。

【0121】スライダS1は画像表示素子1を固定しているベース基板11上に設けられたレール12に沿って往復直線運動するリニアベアリング13で構成している。本実施形態では、第1縦レンチキュラーレンズ3、市松マスク4、第2縦レンチキュラーレンズ5の水平方向の辺に沿ってリニアベアリング13の一端を取り付けし、これらの部材を水平方向(H方向)に往復直線運動可能に保持している。

【0122】駆動機構K1は不図示の電源により駆動力を発生するモーター14、モーター14の回転運動を減速する減速機構、回転運動を直線運動に変換し第1縦レンチキュラーレンズ3、市松マスク4、第2縦レンチキュラーレンズ5に駆動力を伝達するリンク機構で構成している。

【0123】前記減速機構はモーター14の回転軸に取り付けされたギヤ15と、画像表示素子1のある1画素の垂直方向(V方向)の延長線上の位置C₁を回転中心として設けられたセクタギヤ16で構成されている。

【0124】前記リンク機構はセクタギヤ16と一体構造で設けられた駆動力伝達板17、駆動力伝達板17による駆動力を受け、第1縦レンチキュラーレンズ3と市松マスク4と第2縦レンチキュラーレンズ5に駆動力を伝達するピン部材18、駆動力伝達板17とピン部材18とのガタを除去するためのバネ19によって構成されている。

【0125】ピン部材18は、駆動力伝達板17とバネ19により、前述した位置C₁と、第1縦レンチキュラーレンズ3を構成するシリンドリカルレンズ3aの頂点の垂直方向(V方向)の延長線上の位置C₂と、市松マスク4の開口または遮光部の中心の垂直方向(V方向)の延長線上の位置C₃と、第2縦レンチキュラーレンズ5を構成するシリンドリカルレンズの頂点の垂直方向(V方向)の延長線上の位置C₄が一直線上に配置されるという条件を満たすように設置されるものである。

【0126】すなわち、本実施形態のリンク機構は前述の①②③の条件を満たしながら、第1縦レンチキュラーレンズ3、市松マスク4、第2縦レンチキュラーレンズ5を水平方向に駆動できるものである。

【0127】ポテンシオメータ20は第1縦レンチキュラーレンズ3の水平位置を検出するものである。

【0128】本実施形態においては、ポテンシオメータ20は第1縦レンチキュラーレンズ3の水平位置を検出するものとしているが、市松マスク4あるいは第2縦レンチキュラーレンズ5の水平位置を検出するようにしても良い。

【0129】モーター14とポテンシオメータ20は駆動制御装置10に接続されている。

【0130】次に本実施形態の制御について説明する。

【0131】観察者101の位置が、予め設定された水平方向の基準位置X₀にある時に、観察者は正しく立体画像を観察できるように設定している。この観察者が時間t₁時に位置X_{t₁}に移動した場合を考える。

【0132】位置センサー9は、観察者の時間t₁時における水平方向の位置X_{t₁}を検出し、その位置情報を駆動制御装置10に送る。

【0133】また、ポテンシオメータ20は、現状(追従前のt₀時)の第1縦レンチキュラーレンズ3の位置VL_{t₀}を検出し、これらの位置情報を駆動制御装置10に送る。

【0134】駆動制御装置10は位置センサー9からの信号を受けて、予め設定された水平方向と基準位置X₀からの観察者の水平方向のずれ|X_{t₁} - X₀|を算出し、t₁時の観察者の位置X_{t₁}において、適正な立体視領域を追従させて形成するための第1縦レンチキュラーレンズ3の位置VL_{t₁}を算出する。

【0135】また、駆動制御装置10はポテンシオメータ20からの信号を受けて、位置VL_{t₁}と位置VL_{t₀}を比較して、第1縦レンチキュラーレンズ3の移動量|VL_{t₁} - VL_{t₀}|と移動方向を算出して駆動手段M1のモーター14に駆動信号を出力する。

【0136】駆動手段M1により第1縦レンチキュラーレンズ3を所望の位置VL_{t₁}に移動する。

【0137】これによりt₁時の観察者に観察視面におけるクロストークを補正して適正な立体視領域を追従させ正しく立体画像を観察させる。

【0138】上述した制御過程をt₁, t₂... t_nと順次繰り返すことにより、観察者は広い観察領域の中で、正しく立体画像を観察することが可能となる。

【0139】本実施形態のリンク機構においては、前述の①②③の条件を満たしながら、第1縦レンチキュラーレンズ3、市松マスク4、第2縦レンチキュラーレンズ5を水平方向に駆動するものを提案しているが、夫々の部材に水平方向の駆動機構とポテンシオメータを設け、夫々の部材を前述の式(1)(2)(3)で決まる移動量だけ独立に駆動制御するようにしても良い。

【0140】また、本実施形態のように衝撃に脆いガラスやプラスチックで構成されている第1縦レンチキュラーレンズ3、市松マスク4、第2縦レンチキュラーレンズ5等の光学部材を機械的な駆動機構によって移動制御する場合には、これらの光学部材をストッパ部材や接点接触式のスイッチ等の移動制限部材に突き当てて移動量を制限すると、光学部材は移動制限部材との干渉により破損する可能性がある。

【0141】このため移動位置制限手段を以下に示すいずれかの方法によって構成することにより、光学部材は移動制限部材との干渉により破損することを防止できる。・図8(A)に示すような光学部材3、4、5の移動方向に平行な一辺に設けられたマーク指標21と、マー

ク指標 21 を検出するフォトセンサーなどで構成されるマーク指標検出器 22 とで構成される非接触型移動位置制限装置。・図 8 (B) に示すような光学部材 3、4、5 の移動方向に衝撃力を与えずに滑らかに接触する接点ブラシ 23 と可変抵抗器 24 とで構成される移動位置制限装置。・図 8 (C) に示すようなバネなどで構成される衝撃緩衝部材 25 を介して動作する接点接触式スイッチ 26 から構成される移動位置制限装置。・図 8 (D) に示すような規定した移動量の幅のラックギヤ 27、または図 7 に示すような規定した移動量の円弧のセクタギヤ 16 を備えた移動位置制限装置。すなわち本実施形態においては、セクタギヤ 16 は第 1 縦レンチキュラーレンズ 3、市松マスク 4、第 2 縦レンチキュラーレンズ 5 の移動量を制限するための、移動位置制限手段として機能している。

【0142】このうち、図 8 (A) や図 8 (B) に示す移動位置制限装置はポテンショメータ 20 として兼用することができる。

【0143】また、第 1 縦レンチキュラーレンズ 3、市松マスク 4、第 2 縦レンチキュラーレンズ 5 の水平方向の移動量については、式(1)(2)(3)に示す距離だけ移動制御するように説明したが、本実施形態においては、これらの光学部材の不必要な移動を防止するために、具体的な距離を適正な値に制限し、これらの光学部材を駆動制御するための駆動制御装置 10 および駆動手段 M1 の最適化を図る。

【0144】図 9 は光学部材の適正な移動範囲を求めるための説明図である。一般的な広視野角のディスプレイの視野角は左右に 160 度であり、これをもとに第 1 縦レンチキュラーレンズ 3 から観察距離 L の位置にいる観察者 101 の左右の観察範囲を F とすると、観察範囲 F は次式のように表される。

$$【0145】F = 2L \tan 80^\circ \quad \dots (4)$$

ここで第 1 縦レンチキュラーレンズ 3 からの観察距離 L は図 6 における距離 Lh0 と略等しいので L = Lh0 とすると式(4)は

$$F = 2Lh0 \tan 80^\circ \quad \dots (5)$$

この観察範囲 F は第 1 縦レンチキュラーレンズ 3 から観察距離 L の位置にいる観察者が観察し得る最大の範囲を示すものであるので、式(1)(2)(3)における観察者の移動距離 ΔX の最大値となる。式(5)の F を式(1)(2)(3)の ΔX として代入すると、第 1 縦レンチキュラーレンズ 3 の水平方向の移動距離 ΔVL1、市松マスク 4 の水平方向の移動距離 Δm、第 2 縦レンチキュラーレンズ 5 の水平方向の移動距離 ΔVL2 は夫々次式のように表される。

【0146】

【数 26】

$$\frac{2Lh0 \tan 80^\circ}{\Delta VL1} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lhd} \quad \dots (6)$$

$$\frac{2Lh0 \tan 80^\circ}{\Delta m} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lhd - Lh1a} \quad \dots (7)$$

$$\frac{2Lh0 \tan 80^\circ}{\Delta VL2} = \frac{Lh0 + Lhd}{Lhd - Lh1} \quad \dots (8)$$

10 【0147】式(6)から第 1 縦レンチキュラーレンズ 3 の水平方向の移動量 ΔVL1 は

【0148】

【数 27】

$$0 \leq \Delta VL1 \leq \frac{Lhd}{Lh0 + Lhd} 2Lh0 \tan 80^\circ \quad \dots (9)$$

【0149】式(7)から市松マスク 4 の水平方向の移動量 Δm は

【0150】

【数 28】

$$20 \quad 0 \leq \Delta m \leq \frac{Lhd - Lh1a}{Lh0 + Lhd} 2Lh0 \tan 80^\circ \quad \dots (10)$$

【0151】式(8)から第 2 縦レンチキュラーレンズ 5 の水平方向の移動量 ΔVL2 は

【0152】

【数 29】

$$0 \leq \Delta VL2 \leq \frac{Lhd - Lh1}{Lh0 + Lhd} 2Lh0 \tan 80^\circ \quad \dots (11)$$

【0153】を満たす範囲で規定される。すなわち最大視野角 160 度とした場合、この規定範囲を超えて第 1 縦レンチキュラーレンズ 3、市松マスク 4、第 2 縦レンチキュラーレンズ 5 を移動しても左右方向の観察領域は拡大されない。

【0154】このことから駆動制御装置 10 および駆動手段 M1 は、式(9)(10)(11)を満たす範囲で設計することにより、第 1 縦レンチキュラーレンズ 3、市松マスク 4、第 2 縦レンチキュラーレンズ 5 を必要以上に移動することがないようにこれらの駆動制御装置 10 および駆動手段 M1 を最適化することができる。また、第 1 縦レンチキュラーレンズ 3、市松マスク 4、第 2 縦レンチキュラーレンズ 5 の水平方向のサイズは、画像表示素子 1 の水平方向の有効サイズよりも夫々、式(9)(10)(11)だけ大きくすれば良い。

【0155】さらに好ましくは、実使用上のディスプレイの視野角は左右に約 90 度であり、これをもとに第 1 縦レンチキュラーレンズ 3、市松マスク 4、第 2 縦レンチキュラーレンズ 5 の水平方向の移動量を規定すると式(6)から第 1 縦レンチキュラーレンズ 3 の水平方向の移動量 ΔVL1 は

【0156】

50 【数 30】

(14)

$$0 \leq \Delta V L 1 \leq \frac{L h d}{L h 0 + L h d} 2 L h 0 \quad \dots (12)$$

【0157】式(7)から市松マスク4の水平方向の移動量 Δm は

【0158】

【数31】

$$0 \leq \Delta m \leq \frac{L h d - L h 1 a}{L h 0 + L h d} 2 L h 0 \quad \dots (13)$$

【0159】式(8)から第2縦レンチキュラーレンズ5の水平方向の移動量 $\Delta V L 2$ は

【0160】

【数32】

$$0 \leq \Delta V L 2 \leq \frac{L h d - L h 1}{L h 0 + L h d} 2 L h 0 \quad \dots (14)$$

【0161】となり、式(9)(10)(11)に示した移動範囲をさらに小さくすることができる。

【0162】この時の駆動制御すべき第1縦レンチキュラーレンズ3、市松マスク4、第2縦レンチキュラーレンズ5の水平方向のサイズは、画像表示素子1の水平方向の有効サイズよりも夫々、式(12)(13)(14)だけ大きくすれば良いので、左右方向の視野角を160度とした時よりも小さくなり、駆動制御装置10および駆動手段M1にかかる負荷も軽減することができる。

【0163】以上のように実施形態1においては、視点への画像表示光の方向づけは、ストライプ画像の画素の水平方向の位置に無関係に行われ画像表示素子の画素と画素の間の所謂ブラックマトリックスによって観察面に表示光が達しない暗部が生じることもなく、また表示画像表示素子の散乱や画素構造による回折の影響も原理的に受けることはない。

【0164】また、観察者の左右方向の移動に追従して立体観察領域を提示することができるので、頭の位置を固定しなくても良く、左右方向に観察領域が拡大できる。

【0165】更に、第1縦レンチキュラーレンズ、市松マスク、第2縦レンチキュラーレンズという複数の部材を移動制御する際に、夫々の部材をリンク機構で移動制御することにより、駆動部を構成する部品の数を少なく簡素な構造にでき、上述の効果を有する立体画像表示装置を安価に提供することができる。

【0166】特に第1縦レンチキュラーレンズ、市松マスク、第2縦レンチキュラーレンズを式(9)(10)(11)あるいは式(12)(13)(14)を満たす範囲で移動制御するように設計することにより、駆動手段や駆動制御装置を最適化することができ、上述の効果を有する立体画像表示装置を安価に提供することができる。

【0167】また、機械的な駆動機構によって第1縦レンチキュラーレンズ、市松マスク、第2縦レンチキュラーレンズなどの光学部材を移動制御する場合に、移動量を制限するための移動位置制限手段として、非接触型移

動位置制限装置、あるいは光学部材の移動方向に衝撃力を与えることのない可変抵抗器を備えた移動位置制限装置、あるいは衝撃緩衝部材を備えた移動位置制限装置、あるいはラックギヤまたはセクタギヤを備えた移動位置制限装置のいずれかをを用いることにより、これらの光学部材と前述の移動位置制限手段との干渉により光学部材が破損することを防止することができる。

【0168】(実施形態2)実施形態2は実施形態1において、位置センサー9で構成していた観察者位置入力手段をスイッチ入力操作により観察位置を設定するようにしたものである。観察者位置入力手段以外の構成については実施形態1と同じである。

【0169】図10は観察者位置入力手段として、スイッチ入力操作により観察位置を設定するための観察位置設定スイッチ28の一例を示すものであり、本実施形態においては赤外線投光部29aと赤外線受光部29bを備えた赤外線無線スイッチ29で構成している。観察位置設定スイッチ28に設けられた観察位置設定用の入力キー30であり、入力キー30を操作することにより、赤外線投光部29aが発光され、この光が赤外線受光部29bで受光される。30a、30bはそれぞれ観察位置を30aは左方に、30bは右方に設定するためのものである。

【0170】観察位置設定スイッチ28は駆動制御装置10と表示制御装置31に接続され、表示制御装置31にはキャラクター合成装置32が接続されている。

【0171】観察者が観察位置設定スイッチ28の入力キー30a、30bのうち何れかに入力をするすると、この信号は駆動制御装置10と表示制御装置31に伝えられる。駆動制御装置10は観察位置設定スイッチ28の信号を受けて、駆動手段M1により第1縦レンチキュラーレンズ3、市松マスク4、第2縦レンチキュラーレンズ5を水平方向に移動する。同様に表示制御装置31は観察位置設定スイッチ28の信号を受けて、キャラクター合成装置32により観察位置設定用のキャラクター指標33(図11参照)を作成し、画像表示素子1にキャラクター指標33を表示する。

【0172】キャラクター指標33としては例えば、図11に示すような画像エリアの左右端に、左眼用画像に「L」、右眼用画像に「R」というキャラクターを記した、水平ストライプ合成視差画像を画像表示素子1に表示する。この時の「L」をキャラクター指標33L、「R」をキャラクター指標33Rとする。

【0173】キャラクター指標33L、33Rは、適正な立体視領域において正しく立体画像を観察している場合に、キャラクター指標33Lは観察者の左眼のみで視認され、キャラクター指標33Rは観察者の右眼のみで視認される。一方、適正な立体視領域から外れ正しく立体画像を観察することができない場合は、観察者の左眼あるいは右眼において、キャラクター指標33L、33

Rが混ざって観察され「L」あるいは「R」というキャラクターとして認識できない。また、逆立体視の領域では、キャラクター指標33Rは観察者の左眼のみで視認され、キャラクター指標33Lは観察者の右眼のみで視認されるものである。つまり観察者はキャラクター指標33L、33Rの状態を観察することにより、適正な立体視領域で観察しているか否かを判定することができる。なお、この場合、観察位置においてスイッチ入力操作が行えるように、本実施形態で説明した赤外線無線スイッチ29のような無線スイッチあるいは観察距離よりも十分長い有線スイッチを用いるようにすると良い。

【0174】以上のように実施形態2においては、観察位置設定スイッチにより、観察者の左右方向の位置に応じて立体観察領域を設定することができるので、左右方向に観察領域が拡大できる。高価な観察者の位置検出センサーを用いることがないので、上述の効果を有する立体画像表示装置を安価にすることができる。

【0175】

【発明の効果】本発明によれば、視点への画像表示光の方向づけを水平方向において、ストライプ画像の水平方向の位置に無関係に行われ画像表示素子の画素と画素の間の所謂ブラックマトリックスによって観察面に表示光が達しない暗部が生じることもなく、また画像表示素子の散乱や画素構造による回折の影響も原理的に受けることがなく、立体画像を良好に観察することができる立体画像表示装置及び立体画像表示方法を達成することができる。

【0176】この他本発明によれば、観察者が観察位置を変えても、それに基づいて光学部材を移動させ立体画像の観察される領域を変化させることによって、常に良好なる立体画像を観察することができる立体画像表示装置及び立体画像表示方法を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態1を示す斜視図

【図2】 本発明の実施形態1の画像表示素子に表示される合成水平視差画像の説明図

【図3】 本発明の実施形態1の水平方向の働きを説明するための水平断面図

【図4】 本発明の実施形態1の図3で説明した構成と第2の縦レンチキュラーレンズおよび画像表示素子の配置位置を変えた例での水平方向の働きを説明するための水平断面図

【図5】 本発明の実施形態1の垂直方向の働きを説明するための垂直断面図

【図6】 本発明の実施形態1の水平ストライプ画素L(2n-1)を通る水平平面での断面図

【図7】 本発明の実施形態1の駆動手段M1の説明図

【図8】 本発明の実施形態1の移動位置制限装置の説明図

【図9】 本発明の実施形態1の光学部材の適正な移動範囲を求めるための説明図

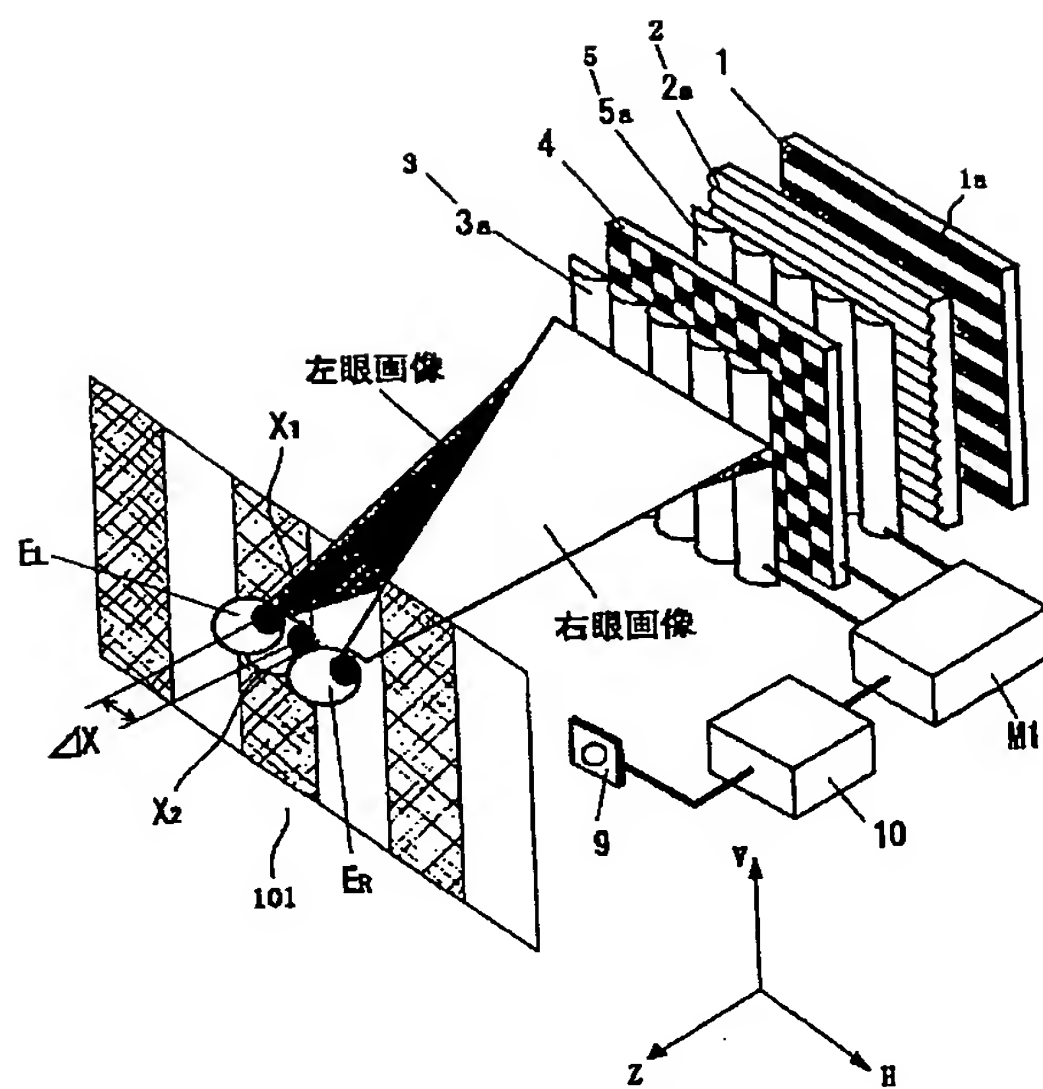
【図10】 本発明の実施形態2の観察位置設定スイッチ28の説明図

【図11】 本発明の実施形態2のキャラクター指標33L、33Rの説明図

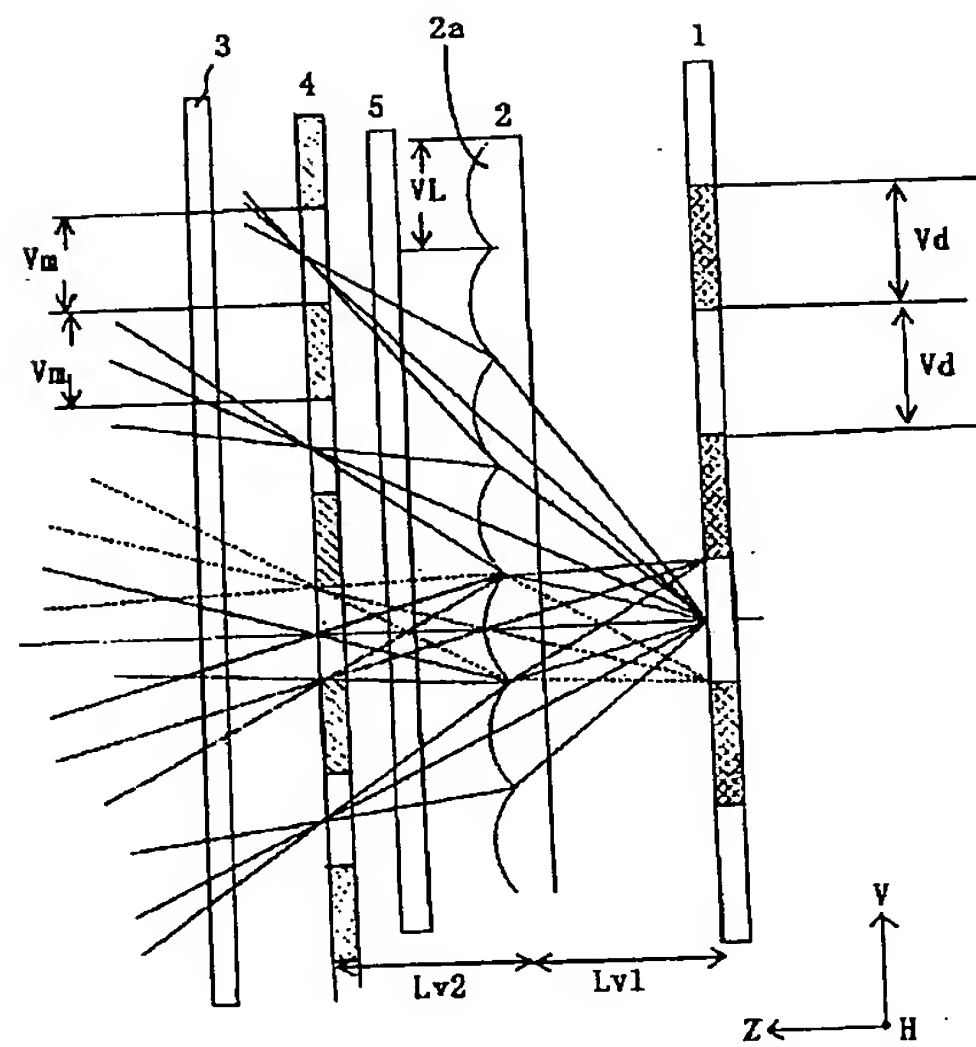
【符号の説明】

- | | |
|-----|----------------|
| 1 | 画像表示素子 |
| 2 | 横レンチキュラーレンズ |
| 3 | 第1の縦レンチキュラーレンズ |
| 4 | マスク部材(市松マスク) |
| 5 | 第2の縦レンチキュラーレンズ |
| 6 | 視差画像 |
| 7 | 視差画像 |
| 8 | 合成視差画像 |
| 9 | 位置センサー |
| 101 | 観察者 |
| M1 | 駆動手段 |
| 14 | モータ |

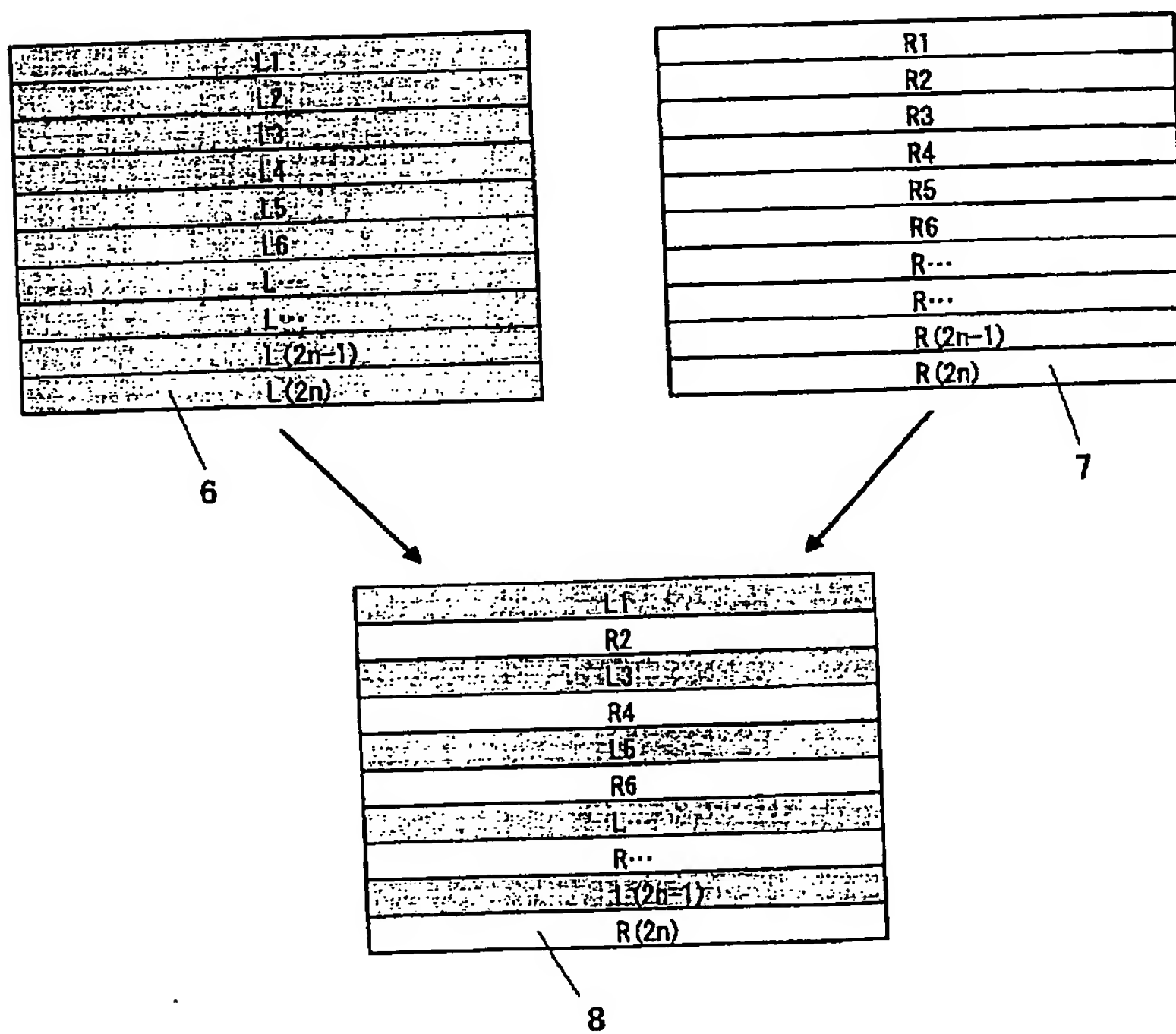
【図1】



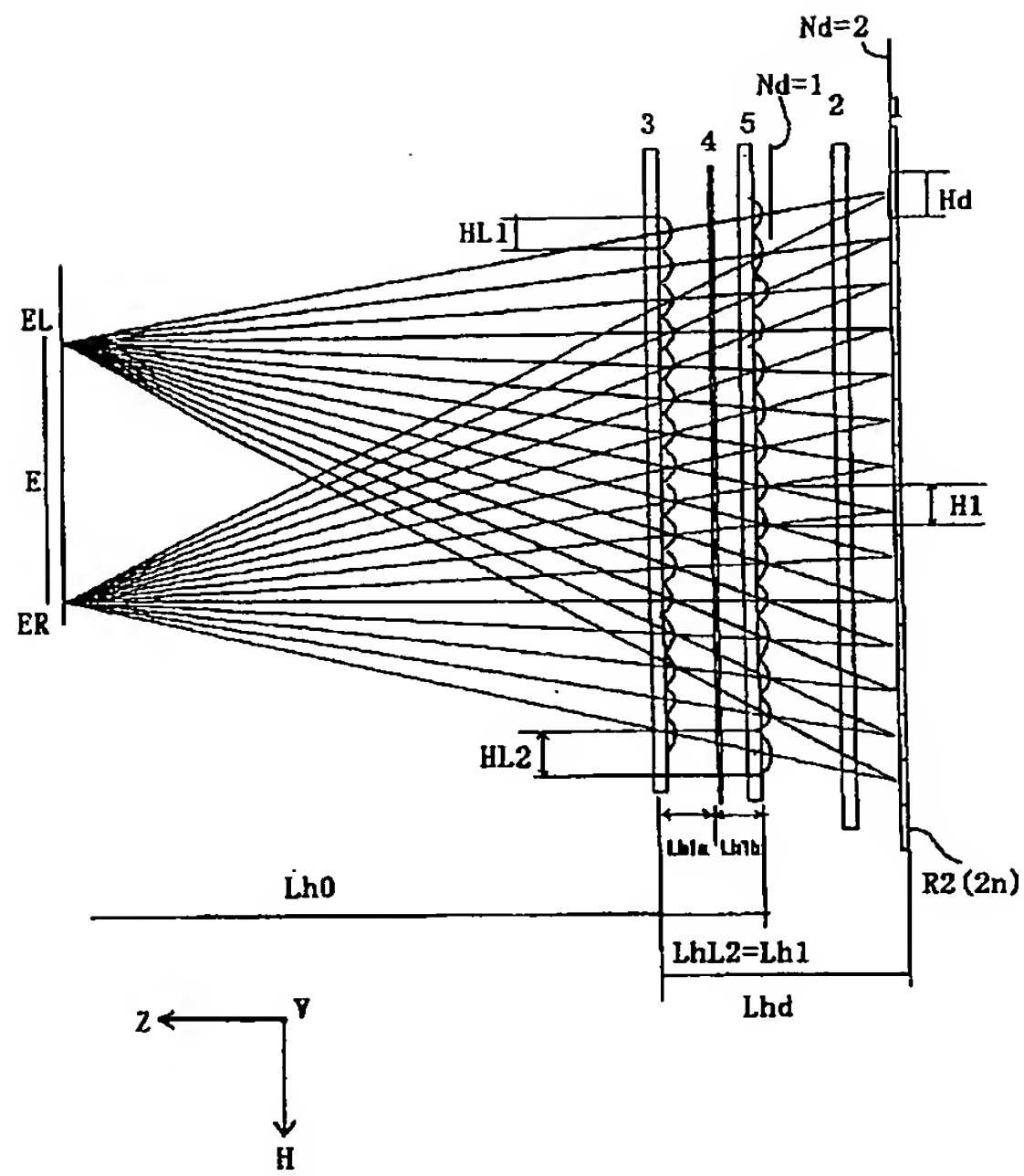
【図5】



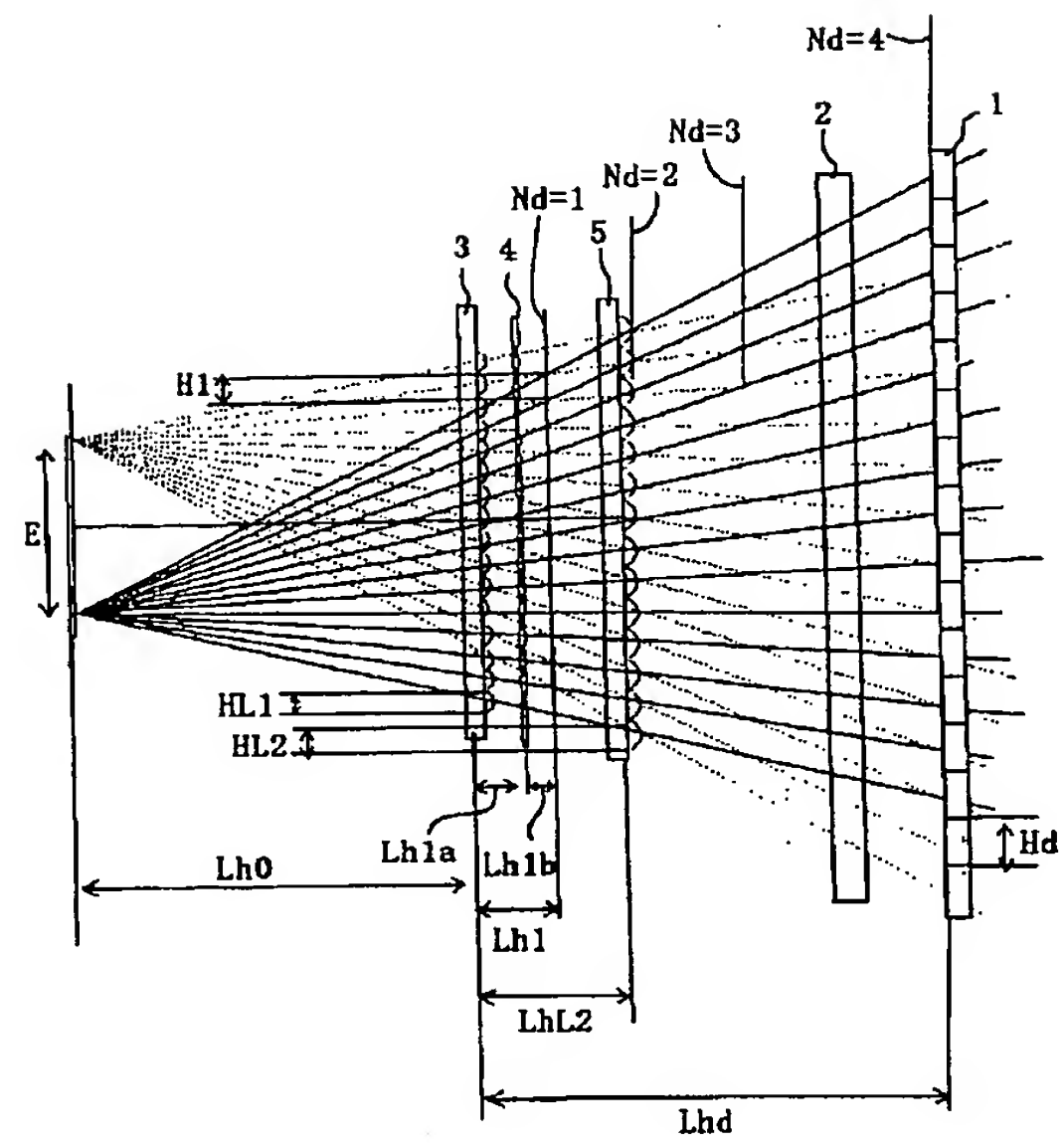
【図2】



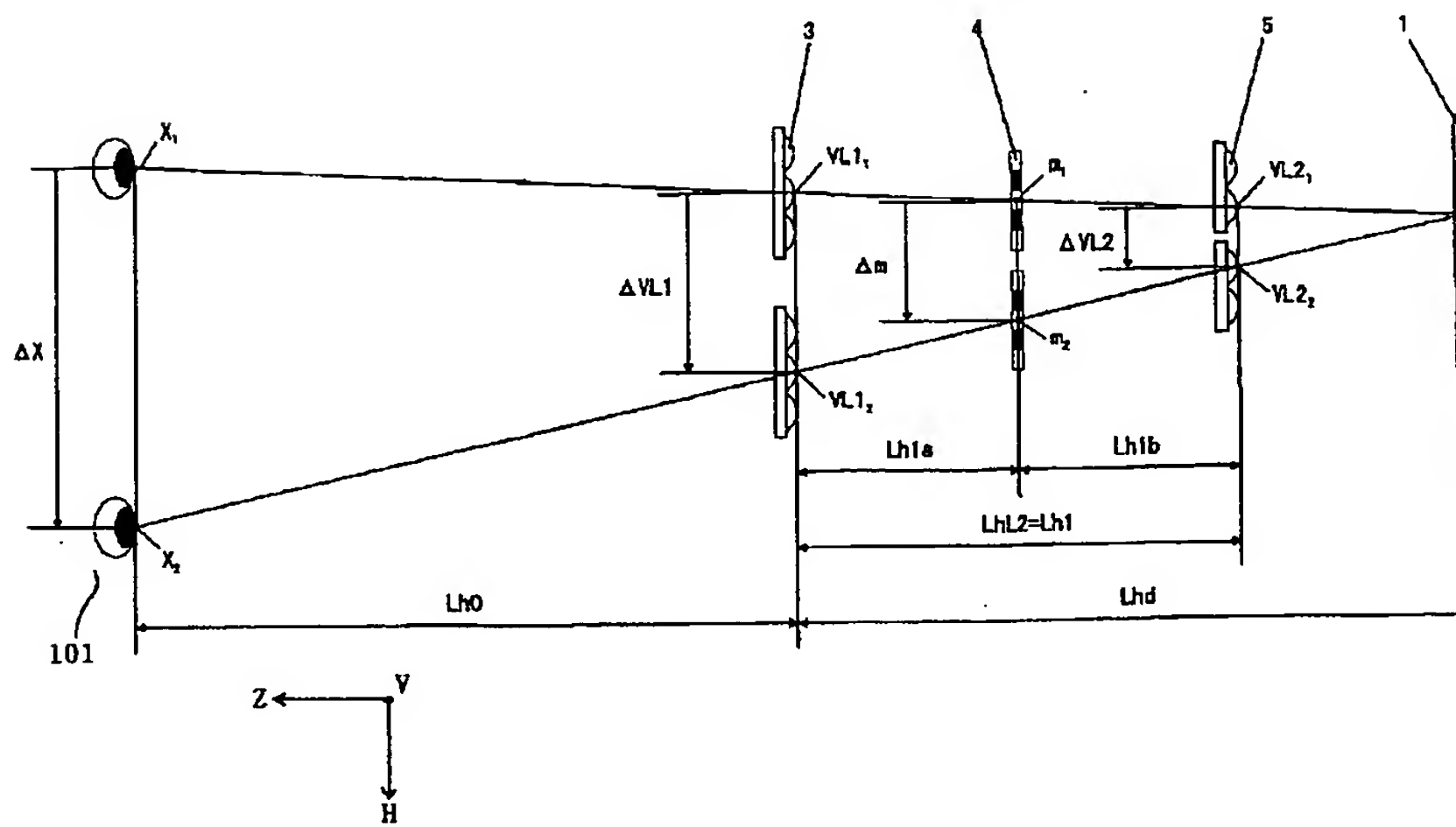
【図3】



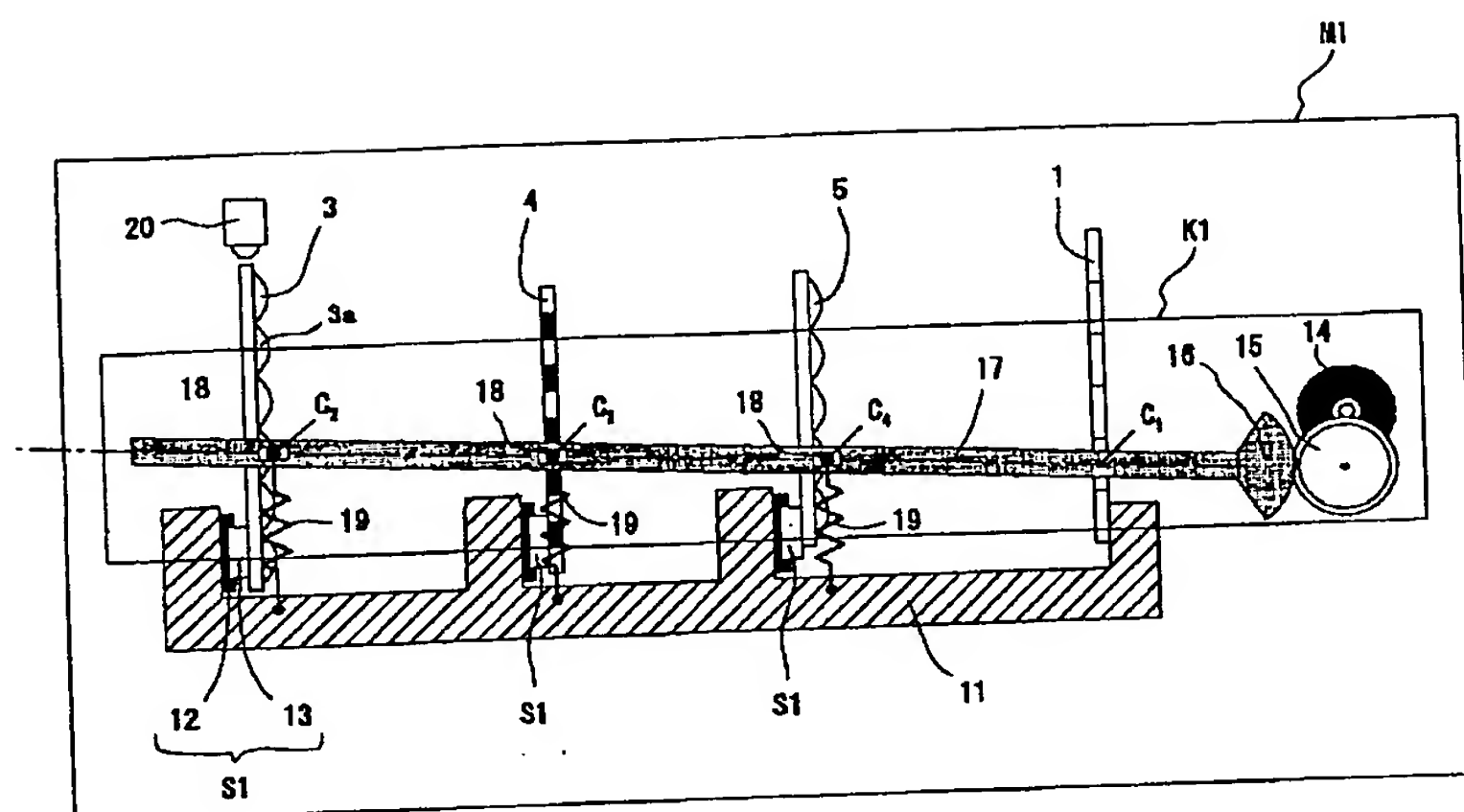
【図4】



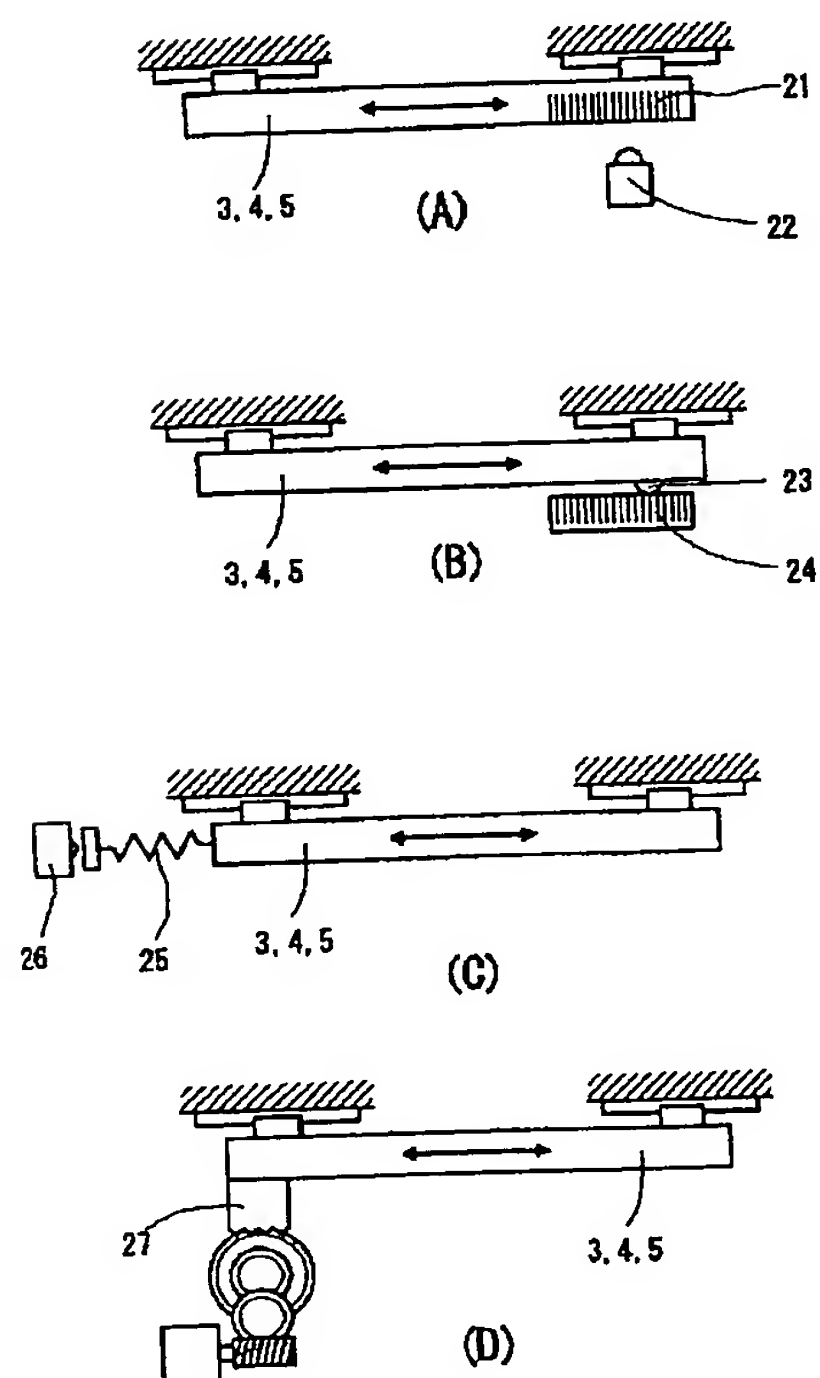
【図6】



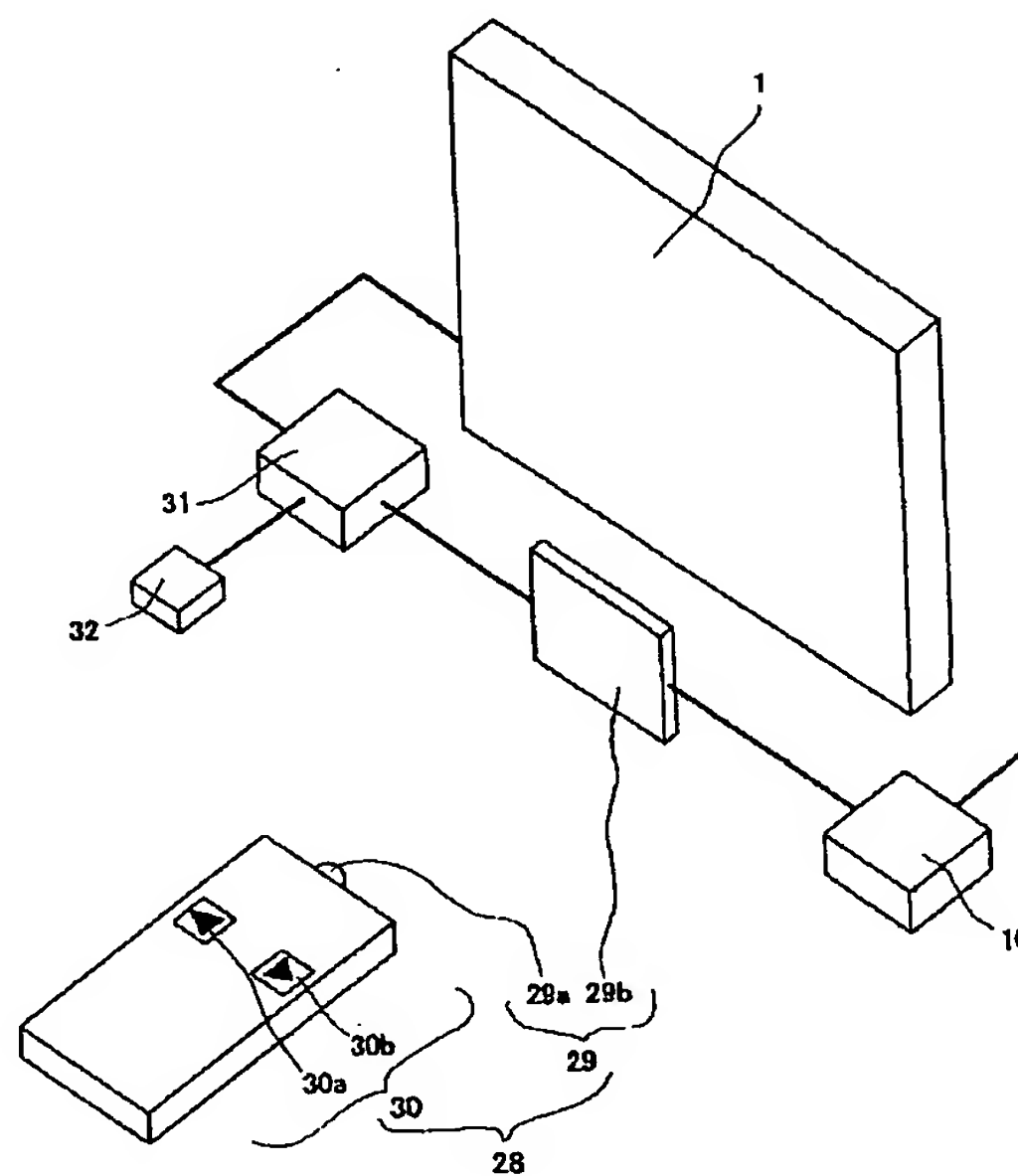
【図7】



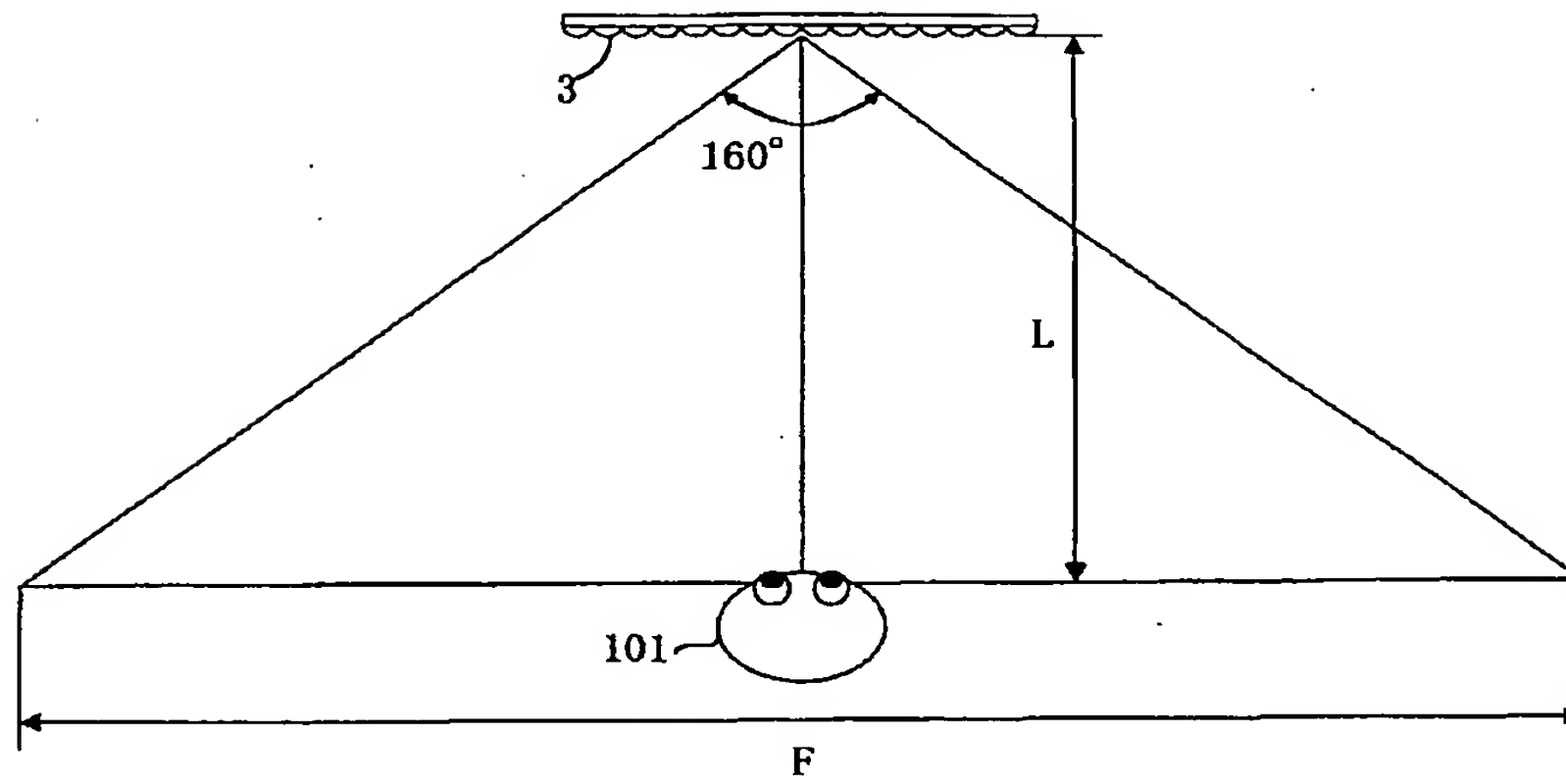
【図8】



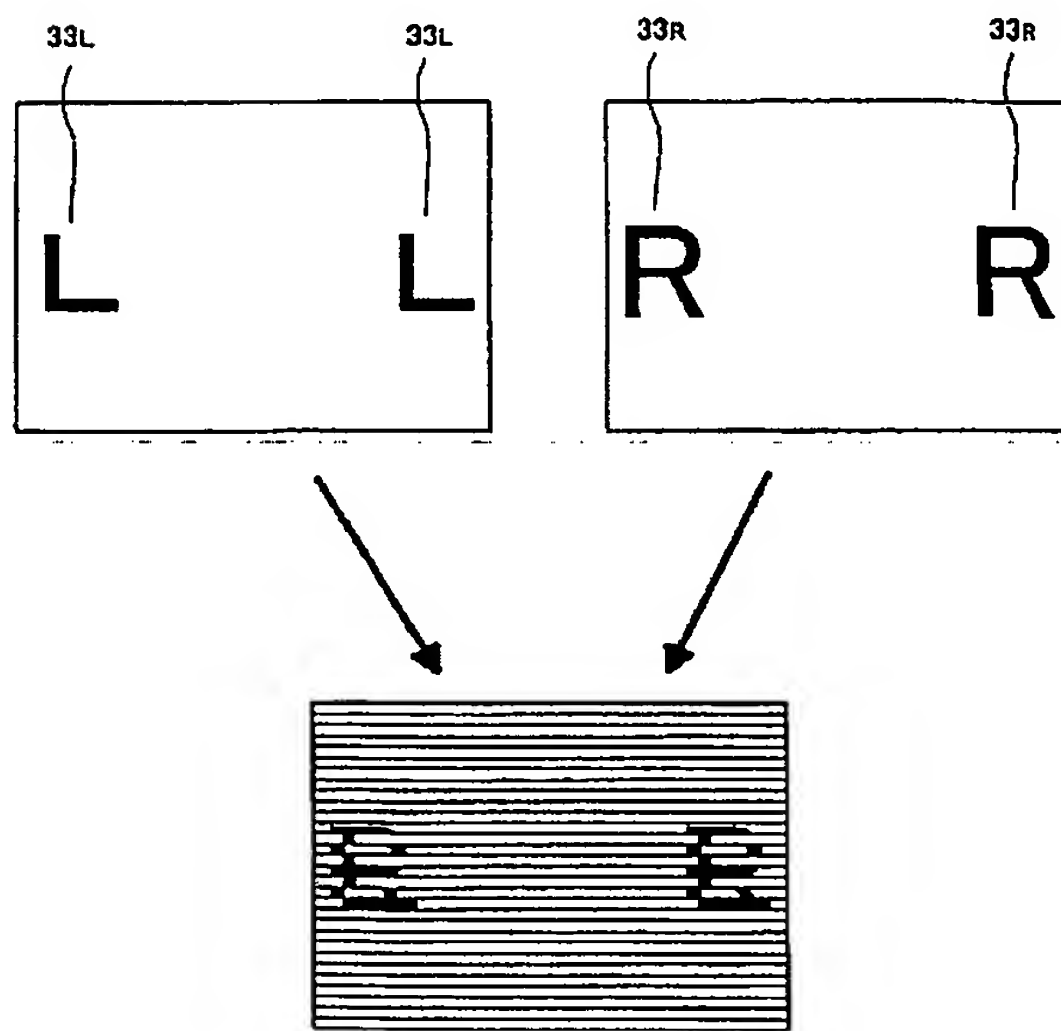
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 瀧川 智志
神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145番地
株式会社エム・アール・システム研究所
内

(72)発明者 尾坂 勉
神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145番地
株式会社エム・アール・システム研究所
内

F ターム(参考) 2H059 AA35 AA38
5C061 AA07 AA21 AB14 AB17

【正誤表】

【公開番号】

特開2002-172646 (P2002-172646A)
 特開2002-172669 (P2002-172669A)
 特開2002-172671 (P2002-172671A)
 特開2002-172672 (P2002-172672A)
 特開2002-240111 (P2002-240111A)
 特開2002-254862 (P2002-254862A)
 特開2002-211593 (P2002-211593A)
 特開2002-220103 (P2002-220103A)
 特開2002-274785 (P2002-274785A)
 特開2002-241319 (P2002-241319A)
 特開2002-241387 (P2002-241387A)
 特開2002-241388 (P2002-241388A)
 特開2002-220324 (P2002-220324A)
 特開2002-255800 (P2002-255800A)
 特開2002-265320 (P2002-265320A)
 特開平10-204218
 特開2001-323293 (P2001-323293A)
 特開2002-180106 (P2002-180106A)
 特開2002-4114 (P2002-4114A)
 特開2002-30501 (P2002-30501A)
 特開2001-336216 (P2001-336216A)
 特開2002-213033 (P2002-213033A)
 特開2002-242249 (P2002-242249A)
 特開2002-250018 (P2002-250018A)
 特開2002-256534 (P2002-256534A)
 特開2002-266315 (P2002-266315A)
 特開2002-206429 (P2002-206429A)
 特開2002-266622 (P2002-266622A)
 特開2002-188694 (P2002-188694A)
 特開2002-235789 (P2002-235789A)
 特開2002-235837 (P2002-235837A)
 特開2002-13967 (P2002-13967A)
 特開2002-228442 (P2002-228442A)
 特開2002-236127 (P2002-236127A)
 特開2002-243695 (P2002-243695A)
 特開2002-257685 (P2002-257685A)
 特開2002-257821 (P2002-257821A)
 特開2002-214607 (P2002-214607A)
 特開2002-228970 (P2002-228970A)
 特開2002-228971 (P2002-228971A)
 特開2002-244076 (P2002-244076A)
 特開2002-244077 (P2002-244077A)
 特開2002-244079 (P2002-244079A)
 特開2002-250895 (P2002-250895A)
 特開2002-258126 (P2002-258126A)
 特開2002-258740 (P2002-258740A)

第2部門(4)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-172646	B29C 45/06		2000-370198	000003931 株式会社新潟鐵工所 東京都大田区蒲田本町一丁目 10番1号 代理人 100064908 志賀 正武 (外6名)	301025531 新潟鐵工成形機械株式会社 東京都大田区蒲田本町一丁目 10番1号
2002-172669	B29C 45/77		2000-370195	000003931 株式会社新潟鐵工所 東京都大田区蒲田本町一丁目 10番1号 代理人 100064908 志賀 正武 (外6名)	301025531 新潟鐵工成形機械株式会社 東京都大田区蒲田本町一丁目 10番1号
2002-172671	B29C 45/84		2000-374782	000003931 株式会社新潟鐵工所 東京都大田区蒲田本町一丁目 10番1号 代理人 100064908 志賀 正武 (外6名)	301025531 新潟鐵工成形機械株式会社 東京都大田区蒲田本町一丁目 10番1号
2002-172672	B29C 45/84		2000-374783	000003931 株式会社新潟鐵工所 東京都大田区蒲田本町一丁目 10番1号 代理人 100064908 志賀 正武 (外6名)	301025531 新潟鐵工成形機械株式会社 東京都大田区蒲田本町一丁目 10番1号
2002-240111	B29C 45/50		2001- 45006	000003931 株式会社新潟鐵工所 東京都大田区蒲田本町一丁目 10番1号 代理人 100064908 志賀 正武 (外6名)	301025531 新潟鐵工成形機械株式会社 東京都大田区蒲田本町一丁目 10番1号
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第2部門(4)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-254862	B42D 15/00		2001- 57506	300075522 馬場 由貴 東京都多摩市連光寺3-58- 10-103 代理人 100093104 堀津 暢宏 (外1名)	502214882 有限会社ピーツー 東京都多摩市連光寺3丁目58 番地の10
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第2部門(6)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-211593	B65D 33/36		2001- 5598	000224101 藤森工業株式会社 東京都中央区日本橋馬喰町1 丁目4番16号 代理人 100089406 田中 宏 (外2名)	000224101 藤森工業株式会社 東京都中央区日本橋馬喰町1 丁目4番16号 000006127 森永乳業株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号 397052446 株式会社クリニコ 東京都目黒区目黒4丁目4番 22号 593105221 トーホー加工株式会社 東京都千代田区三崎町三丁目 4番2号 591085547 ゴムノイナキ株式会社 愛知県名古屋市中区上前津2 丁目8番1号 代理人 100089406 田中 宏 (外2名)
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第2部門(7)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-220103	B65F 3/14		2001-16096	000192110 株式会社モリタエコノス 大阪府八尾市神武町1番48号 代理人 100064584 江原 省軒 (外3名)	000192073 株式会社モリタ 大阪府大阪市生野区小路東5 丁目5番20号 代理人 100064584 江原 省軒 (外3名)
2002-274785	B66D 1/36		2001-80746	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番 地 000240237 平尾電装株式会社 兵庫県尼崎市潮江5丁目4番 66号 代理人 100087767 西川 恵清 (外1名)	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番 地 000244040 明治ナショナル工業株式会社 大阪府大阪市淀川区新高3丁 目9番14号 代理人 100087767 西川 恵清 (外1名)
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第3部門(2)

正 誤 表

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
2002-241319	C07B 61/00		優先権 (3件目)	優先権主張番号 60/029255 優先日 平成8年10月25日 (1996.10.25) 優先権主張国 岩手(03)	優先権主張番号 60/029255 優先日 平成8年10月25日 (1996.10.25) 優先権主張国 米国(US)
2002-241387	C07F 15/04		優先権 (3件目)	優先権主張番号 60/029255 優先日 平成8年10月25日 (1996.10.25) 優先権主張国 岩手(03)	優先権主張番号 60/029255 優先日 平成8年10月25日 (1996.10.25) 優先権主張国 米国(US)
2002-241388	C07F 15/04		優先権 (3件目)	優先権主張番号 60/029255 優先日 平成8年10月25日 (1996.10.25) 優先権主張国 岩手(03)	優先権主張番号 60/029255 優先日 平成8年10月25日 (1996.10.25) 優先権主張国 米国(US)

第3部門(2)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-220324	A61K 7/047		2001-348119	593012963 村上 博 神奈川県横浜市港南区丸山台 3-5-1	394004480 株式会社シュウウエムラ化粧 品 東京都港区南青山5-7-17 598069939 阿部 正彦 千葉県野田市大殿井58-71 代理人 100067541 岸田 正行
2002-255800	A61K 31/166		2001- 51848	000183370 住友製薬株式会社 大阪府大阪市中央区道修町2 丁目2番8号 000177634 参天製薬株式会社 大阪府大阪市東淀川区下新庄 3丁目9番19号 代理人 100060874 岸本 瑛之助	000183370 住友製薬株式会社 大阪府大阪市中央区道修町2 丁目2番8号 代理人 100121588 五十部 慎
2002-265320	A61K 7/00		2001- 70791	000145862 株式会社コーセイ 東京都中央区日本橋3丁目6 番2号 000002060 信越化学工業株式会社 東京都千代田区大手町二丁目 6番1号	000002060 信越化学工業株式会社 東京都千代田区大手町二丁目 6番1号 代理人 100079304 小島 隆司 (外2名)
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第3部門(3)

正 誤 表

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
平10-204218	C08L 9/10		発明者(一人目及び二人目)	北川 陽介 京都府京都市山科区西野離宮町29番地 株式会社松井色素科学工業所技術部内 星川 隆一 京都府京都市山科区西野離宮町29番地 株式会社松井色素科学工業所技術部内	志保 浩司 東京都中央区築地二丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社内 梶原 一郎 東京都中央区築地二丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社内
2001-323293	C10M 169/04		発明者	竹崎 陽二 埼玉県さいたま市日進町2丁目121番地 ポーライト株式会社内	竹崎 陽二 埼玉県大宮市日進町2丁目121番地 ポーライト株式会社内 村上 秀人 千葉県市原市姉崎海岸24番地4

第 3 部 門 (4)

正 誤 表

(平成14年12月4日(2002. 12. 4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
2002-180108	B 22 F 5/12		優先権	優先権主張番号 特願2001-999999 (P 2001-999999) 優先日 平成12年10月3日 (2000. 10. 3) 優先権主張国 日本(J P)	優先権主張番号 PCT/JP00/06876 優先日 平成12年10月3日 (2000. 10. 3) 優先権主張国 日本(J P)

第3部門(5)

正 誤 表

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇 所	誤	正
2002- 4114	A41D 13/00		出願人	596067733 増田 光則 東京都葛飾区亀有3-42-6 -101 399014864 全国防災事業協業組合 東京都港区新橋一丁目6番7 号	399014864 全国防災事業協業組合 東京都港区新橋一丁目6番7 号 500175381 エムズジンティック株式会社 東京都葛飾区亀有3-42-6 -101
2002- 30501	A41D 13/00		出願人	596067733 増田 光則 東京都葛飾区亀有3-42-6 -101 399014864 全国防災事業協業組合 東京都港区新橋一丁目6番7 号	399014864 全国防災事業協業組合 東京都港区新橋一丁目6番7 号 500175381 エムズジンティック株式会社 東京都葛飾区亀有3-42-6 -101

第4部門(1)

正 誤 表

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
2001-336216	E04B 1/26		出願人	591024236 三井木材工業株式会社 東京都中央区日本橋本町3丁目8番3号	501383923 三井物産ハウステクノ株式会社 東京都中央区日本橋本町3丁目8番3号

第4部門(1)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-213033	E04B 2/56		2001- 9313	000207436 大同鋼板株式会社 兵庫県尼崎市杭瀬南新町3丁目2番1号 代理人 100087767 西川 恵清 (外1名)	000207436 大同鋼板株式会社 兵庫県尼崎市杭瀬南新町3丁目2番1号 000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号 代理人 100087767 西川 恵清 (外1名)
2002-242249	E03C 1/044		2001- 45112	000141451 株式会社喜多村合金製作所 岐阜県山県郡美山町富永868番地	000141451 株式会社喜多村合金製作所 岐阜県山県郡美山町富永868番地 000108661 タカラスタンダード株式会社 大阪府大阪市城東区鳴野東1丁目2番1号
2002-250018	E01F 13/00		2001- 49114	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地 000240237 平尾電装株式会社 兵庫県尼崎市潮江5丁目4番66号 代理人 100087767 西川 恵清 (外1名)	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地 000244040 明治ナショナル工業株式会社 大阪府大阪市淀川区新高3丁目9番14号 代理人 100087767 西川 恵清 (外1名)
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第4部門(1)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002. 12. 4)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-256534	E02B 7/20		2001- 36257	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四 丁目6番地 393029376 株式会社旭鉄工所 北海道札幌市厚別区大谷地西 3丁目11番15号 代理人 100068504 小川 勝男 (外1名)	000233077 株式会社日立インダストリイ ズ 東京都足立区中川四丁目13番 17号 上記1名代理人 100075096 作田 康夫 (外2名) 393029376 株式会社旭鉄工所 北海道札幌市厚別区大谷地西 3丁目11番15号 上記1名代理人 100068504 小川 勝男 (外1名)
2002-266315	E01D 1/00		2001- 64028	000006208 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目 5番1号 301004514 国土交通省土木研究所長 茨城県つくば市大字旭1番地 391040906 本州四国連絡橋公団 兵庫県神戸市中央区小野柄通 4-1-22 000173810 財団法人土木研究センター 東京都台東区台東1-6-4 000000099 石川島播磨重工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目 2番1号 000000974 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町 3丁目1番1号	000006208 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目 5番1号 301031392 独立行政法人土木研究所 茨城県つくば市南原1番地6 391040906 本州四国連絡橋公団 兵庫県神戸市中央区小野柄通 4-1-22 000173810 財団法人土木研究センター 東京都台東区台東1-6-4 000000099 石川島播磨重工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目 2番1号 000000974 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町 3丁目1番1号
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第4部門(1)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
				000200367 川田工業株式会社 東京都北区滝野川1丁目3番 11号 000002107 住友重機械工業株式会社 東京都品川区北品川五丁目9 番11号 000004123 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目 1番2号 000005119 日立造船株式会社 大阪府大阪市住之江区南港北 1丁目7番89号 000005902 三井造船株式会社 東京都中央区築地5丁目6番 4号 代理人 100089118 酒井 宏明 (外1名)	000200367 川田工業株式会社 東京都北区滝野川1丁目3番 11号 000002107 住友重機械工業株式会社 東京都品川区北品川五丁目9 番11号 000004123 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目 1番2号 000005119 日立造船株式会社 大阪府大阪市住之江区南港北 1丁目7番89号 000005902 三井造船株式会社 東京都中央区築地5丁目6番 4号 代理人 100089118 酒井 宏明 (外1名)
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第5部門(1)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-206429	F02C 6/18		2001- 3133	000005119 日立造船株式会社 大阪府大阪市住之江区南港北 1丁目7番89号 598160454 株式会社アイメックス 広島県因島市土生町2293番地 の1 代理人 100068087 森本 義弘	000005119 日立造船株式会社 大阪府大阪市住之江区南港北 1丁目7番89号 598160454 株式会社アイメックス 広島県因島市土生町2293番地 の1 000211307 中国電力株式会社 広島県広島市中区小町4番33 号 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目 2番3号 代理人 100068087 森本 義弘
2002-266622	F01N 1/02		2001- 70798	000003931 株式会社新潟鐵工所 東京都大田区蒲田本町一丁目 10番1号 代理人 100067323 西村 教光 (外1名)	000003931 株式会社新潟鐵工所 東京都大田区蒲田本町一丁目 10番1号 000155034 株式会社本間組 新潟県新潟市西浜町通三ノ町 3300番地3 代理人 100067323 西村 教光 (外1名)
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第5部門(2)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-188694	F16H 3/66		2000-386165	000100768 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地 598059125 アイシン・エイ・ダブリュ精密株式会社 愛知県渥美郡田原町緑が浜2号2番 代理人 100095108 阿部 英幸	000100768 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地 代理人 100095108 阿部 英幸
2002-235789	F16F 9/44		2001- 34405	390005245 トキコ福島株式会社 福島県伊達郡桑折町大字成田字中丸3番地の2 代理人 100070150 伊東 忠彦	000003056 トキコ株式会社 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 代理人 100070150 伊東 忠彦
2002-235837	F16H 55/14		2001- 34661	000100768 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地 598059125 アイシン・エイ・ダブリュ精密株式会社 愛知県渥美郡田原町緑が浜2号2番 代理人 100095108 阿部 英幸	000100768 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地 代理人 100095108 阿部 英幸
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第 6 部 門 (1)

正 誤 表

(平成14年12月4日(2002. 12. 4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
2002- 13967	G01F 23/28		出願人 (1 人目)	301002749 国土交通省港湾技術研究所長 神奈川県横須賀市長瀬 3 丁目 1 番 1 号	501241911 独立行政法人港湾空港技術研 究所 神奈川県横須賀市長瀬 3 丁目 1 番 1 号

第6部門(1)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-228442	G01C 15/00		2001- 45536	397024225 株式会社エム・アール・シス テム研究所 東京都目黒区中根二丁目2番 1号 代理人 100076428 大塚 康徳	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30 番2号 代理人 100076428 大塚 康徳
2002-236127	G01N 33/68		2001- 73092	000146445 株式会社常光 東京都文京区本郷3-19-4	000146445 株式会社常光 東京都文京区本郷3-19-4 502278965 芝 紀代子 東京都千代田区一番町20-9 一番町ハウス503
2002-243695	G01N 27/416		2001- 35362	000000572 アンリツ株式会社 東京都港区南麻布5丁目10番 27号 591027754 都甲 潔 福岡県福岡市東区美和台2丁 目8番32-2号 代理人 100079337 早川 誠志	000000572 アンリツ株式会社 東京都港区南麻布5丁目10番 27号 502240607 株式会社インテリジェントセ ンサーテクノロジー 神奈川県厚木市恩名1800番地 代理人 100079337 早川 誠志
2002-257685	G01M 13/02		2001- 54076	598059125 アイシン・エイ・ダブリュ精 密株式会社 愛知県渥美郡田原町緑が浜2 号2番 代理人 100095108 阿部 英幸	000100768 アイシン・エイ・ダブリュ株 式会社 愛知県安城市藤井町高根10番 地 代理人 100095108 阿部 英幸
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第6部門(1)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-257821	G01N 33/48		2001- 56613	398029935 株式会社アド・サイエンス 千葉県船橋市本町2丁目2番 7号 代理人 100081282 中尾 俊輔 (外3名)	302040814 株式会社アドサイエンス・テ クノロジー 千葉県鎌ヶ谷市初富929番193 代理人 100081282 中尾 俊輔
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第6部門(2)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-214607	G02F 1/13357		2001- 44317	500214026 株式会社クリスタージュ 兵庫県神戸市中央区港島9丁目1番地 K-CAT2階 500488133 元太科技工業股▲ふん▼有限公司 台湾新竹市科学工業園区力行一路3号	500214026 株式会社クリスタージュ 兵庫県神戸市中央区港島9丁目1番地 K-CAT2階
2002-228970	G02B 27/02		2001- 28299	397024225 株式会社エム・アール・システム研究所 東京都目黒区中根二丁目2番1号 代理人 100086818 高梨 幸雄	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 代理人 100086818 高梨 幸雄
2002-228971	G02B 27/02		2001- 28300	397024225 株式会社エム・アール・システム研究所 東京都目黒区中根二丁目2番1号 代理人 100086818 高梨 幸雄	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 代理人 100086818 高梨 幸雄
2002-244078	G02B 27/02		2001- 41799	397024225 株式会社エム・アール・システム研究所 東京都目黒区中根二丁目2番1号 代理人 100086818 高梨 幸雄	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 代理人 100086818 高梨 幸雄
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第6部門(2)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-244077	G02B 27/02		2001- 45537	397024225 株式会社エム・アール・シス テム研究所 東京都目黒区中根二丁目2番 1号 代理人 100076428 大塚 康徳	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30 番2号 代理人 100076428 大塚 康徳
2002-244079	G02B 27/22		2001- 41800	397024225 株式会社エム・アール・シス テム研究所 東京都目黒区中根二丁目2番 1号 代理人 100086818 高梨 幸雄	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30 番2号 代理人 100086818 高梨 幸雄
2002-250895	G02B 27/22		2001- 48125	397024225 株式会社エム・アール・シス テム研究所 東京都目黒区中根二丁目2番 1号 代理人 100086818 高梨 幸雄	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30 番2号 代理人 100086818 高梨 幸雄
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第6部門(2)

出願人の名義変更

(平成14年12月4日(2002.12.4)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2002-258128	G02B 7/00		2001- 53881	592059448 原田電子工業株式会社 北海道札幌市中央区大通西15 丁目2番地1 代理人 100103757 秋田 修 (外1名)	592059448 原田電子工業株式会社 北海道札幌市中央区大通西15 丁目2番地1 301021533 独立行政法人産業技術総合研 究所 東京都千代田区霞が関1-3 -1 597073531 樋口 哲也 茨城県つくば市梅園1丁目1 番1 中央第2 独立行政法 人産業技術総合研究所内 代理人 100103757 秋田 修 (外1名)
2002-258740	G09B 29/00		2001- 58466	397024225 株式会社エム・アール・シス テム研究所 東京都目黒区中根二丁目2番 1号 代理人 100076428 大塚 康徳	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30 番2号 代理人 100076428 大塚 康徳
上記は出願公開前に承継されたものである。					

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)